



ANÁLISE DA REDE LOGÍSTICA E POLÍTICAS DE APROVISIONAMENTO NUMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE CONTADORES ELÉTRICOS

VÍTOR NETO MAGALHÃES

Outubro de 2018

ANÁLISE DA REDE LOGÍSTICA E POLÍTICAS DE APROVISIONAMENTO NUMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE CONTADORES ELÉTRICOS

Vitor Neto Magalhães



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
Área de Especialização em Sistemas e Planeamento Industrial

2018

Relatório elaborado para satisfação parcial dos requisitos da Unidade Curricular de
Tese/Dissertação do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Candidato: Vitor Neto Magalhães, N° 1120774, 1120774@isep.ipp.pt

Orientação científica: Ana Maria Marques Moura Gomes Viana, agv@isep.ipp.pt

Empresa: Bragalux, Montagens Electricas S.A

Supervisão: Germano Domingues Nogueira Duarte, germano.duarte@bragalux.pt



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
Área de Especialização em Telecomunicações
2018

Agradecimentos

Provavelmente não existem palavras para agradecer o suficiente a quem fez parte destes últimos anos. Vou, no entanto, tentar escolher as palavras certas para que percebam que todos e cada um tiveram um papel importante nesta minha jornada.

Aos meus orientadores, Engenheira Ana Maria Marques Moura Gomes Viana e Engenheiro Germano Domingues Nogueira Duarte, pela disponibilidade, orientação e atenção. Obrigado por me terem ajudado a concretizar esta Tese de Mestrado, que não seria possível sem a sua partilha de conhecimentos e sem a sua bondade e infinita paciência.

Agradeço aos meus pais e avós. Não só pelo amor e apoio incondicional, mas também pela paciência inesgotável. Espero deixar-vos tão orgulhosos hoje, no final desta etapa, como nas que estão por vir, assim como vocês me orgulham todos os dias.

A todos os meus familiares, que acreditaram em mim e torceram para que conseguisse alcançar mais um objetivo.

Resumo

A Bragalux é uma empresa com sede em Braga que detém um contrato de empreitada continua com a EDP para a distribuição, instalação e manutenção de material relacionado com as contagens elétricas nas zonas da Maia, Aveiro e Santa Maria da Feira.

Para desempenhar as funções de instalação e manutenção dos clientes nestas três zonas conta com subempreiteiros contratados. Assim esta tese visa a análise da rede de distribuição logística para os subempreiteiros assim como das políticas de aprovisionamento aplicadas pela empresa. A análise destes pontos permitiu detetar quais as maiores fragilidades da empresa nestes dois pontos e desta forma sugerir alternativas para colmatar as ineficiências detetadas. Em particular, no que diz respeito ao aprovisionamento, foi desenvolvida uma base de dados com um conjunto de funcionalidades para apoio à gestão.

Palavras-Chave

Bragalux, empreitada continua, EDP, material de contagens elétricas, rede de distribuição logística, políticas de aprovisionamento, gestão.

Abstract

Bragalux is a company based in Braga that holds a continuous contract with EDP for the distribution, installation and maintenance of materials related to the electrical chains in the areas of Maia, Aveiro and Santa Maria da Feira. Installation and maintenance of materials is done by a set of subcontracted companies.

One of the goals of this project is the study of the distribution network for the subcontractors. Furthermore we aim at studying stock policies. The choice of these two lines was done after a SWOT analysis to the company identified these as two of its weak points. Our aim is to propose new management alternatives that reduce the inefficiencies that were detected. In particular, with regard to provisioning, a database was developed with a set of functionalities to support management.

Keywords

Bragalux, ongoing contract, EDP, electrical counting material, logistic distribution network, management.

Índice

| | |
|--|-------------|
| AGRADECIMENTOS | I |
| RESUMO | III |
| ABSTRACT | V |
| ÍNDICE | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | IX |
| ÍNDICE DE TABELAS | XI |
| ACRÓNIMOS | XIII |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS | 2 |
| 1.3. CALENDARIZAÇÃO | 2 |
| 1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO | 3 |
| 2. DESCRIÇÃO DA BRAGALUX | 5 |
| 2.1. PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO..... | 12 |
| 2.2. ANÁLISE SWOT | 18 |
| 2.3. INEFICIÊNCIAS | 21 |
| 3. GESTÃO DE STOCK | 25 |
| 3.1.1. ANÁLISE ABC VS XYZ | 26 |
| 3.1.2. POLÍTICAS DE GESTÃO DE STOCK..... | 28 |
| 4. BASE DE DADOS | 35 |
| 4.1. DESENVOLVIMENTO | 35 |
| 5. CONCLUSÃO | 61 |
| REFERÊNCIAS | 63 |
| ANEXO A. ALTERAÇÃO DA ROTA | 67 |
| ANEXO A. A.1 PROPOSTA DE ALTERAÇÃO | 69 |
| ANEXO B. DESCRIÇÃO DOS REGISTOS E MATERIAIS | 71 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Instalações em Braga..... | 5 |
| Figura 2 Instalações na Maia | 5 |
| Figura 3 Rede de Distribuição dos Contadores | 6 |
| Figura 4 Número contadores por zona..... | 9 |
| Figura 5 Veículo utilizado pela Norleitura e Prinattec | 10 |
| Figura 6 Paletes com contadores..... | 11 |
| Figura 7 Material ligado às contagens..... | 12 |
| Figura 8 Contador Eletromecânico | 13 |
| Figura 9 Contador Estático | 13 |
| Figura 10 Números de série..... | 14 |
| Figura 11 Quadro exemplo análise SWOT | 18 |
| Figura 11 Áreas de intervenção do JIT (Vollmann, T. et al,1998)..... | 19 |
| Figura 12 Curva ABC..... | 25 |
| Figura 13 Gráfico Revisão Periódica | 30 |
| Figura 14 Metodologia do ponto de encomenda | 31 |
| Figura 15 Formulário "Inicio" | 34 |
| Figura 16 Tipo de dados | 35 |
| Figura 17 Vista ‘Estrutura’ Tabela “WFM_GME” | 36 |
| Figura 18 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipamentos”..... | 36 |
| Figura 19 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipa”..... | 36 |
| Figura 20 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Detalhe OT” | 37 |
| Figura 21 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipamentos (1)”..... | 37 |
| Figura 22 Base de dados relacional | 39 |
| Figura 23 Campo da consulta “Consulta4” | 40 |
| Figura 24 Campos "Ano", “Mês”, “Semana” | 40 |
| Figura 25 Consulta “WFM-GME(equipamentos)1”..... | 41 |
| Figura 26 Contabilizar Material..... | 41 |
| Figura 27 Formulário “Histórico”..... | 42 |
| Figura 28 Seleção de Entidades..... | 43 |
| Figura 29 Seleção de Área Operacional | 43 |
| Figura 30 Seleção do Tipo de Material..... | 43 |
| Figura 31 Botão de procura..... | 44 |
| Figura 32 Critérios para formulário “Histórico”..... | 44 |
| Figura 33 Exemplo de registos da base de dados histórico..... | 44 |
| Figura 34 Base de dados relacional (stock) | 45 |
| Figura 35 Campo “MaxDeData” da consulta “Fornecedor_novo” | 46 |
| Figura 36 Campos pertencentes à consulta “Fornecedor1” | 47 |

| | |
|--|----|
| Figura 37 Consulta "Fornecedor1" | 47 |
| Figura 38 Campos pertencentes à consulta "NOVO" | 47 |
| Figura 39 Associação para criar consulta "Entradas_Saidas" | 48 |
| Figura 40 Campos pertencentes à consulta "Entradas_Saidas" | 48 |
| Figura 41 Implementação do subempreiteiro João Fonseca (2017) | 49 |
| Figura 42 Implementação do subempreiteiro SELECTRIMA (2017) | 50 |
| Figura 43 Tabela "Minimos" | 51 |
| Figura 44 Associação para criar consulta "Stock_Actual" | 52 |
| Figura 45 Registos da consulta "Stock_Actual" | 52 |
| Figura 46 Formulário "Stock" | 53 |
| Figura 47 Botão de procura | 53 |
| Figura 48 Exemplo de registos da base de dados Stock | 54 |
| Figura 49 Botão relatório | 54 |
| Figura 50 Critério definido na consulta "Alerta" | 55 |
| Figura 51 Interface do Relatório "Alerta" | 55 |
| Figura 52 Código para envio de email | 56 |
| Figura 53 Janela para digitar endereço | 56 |
| Figura 54 Envio de relatório por email | 57 |
| Figura 55 Evento associado ao "Enviar Relatório" | 57 |
| Figura 56 Código para botão "Guardar" | 57 |
| Figura B1 Lista de materiais em stock | 74 |

Índice de Tabelas

| | | |
|-----------|----------------------------------|----|
| Tabela 1 | Calendarização das tarefas | 3 |
| Tabela 2 | Análise SWOT | 20 |
| Tabela A1 | Gastos totais na distribuição | 68 |

Tabela A1 Gastos totais na distribuição

Acrónimos

| | | |
|-----|---|----------------------|
| AO | – | Área de Operação |
| EDP | – | Energias de Portugal |
| OS | – | Ordem de Serviço |
| OT | – | Ordem de Trabalho |

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A tese descrita no presente relatório foi realizada nas instalações da Bragalux-Montagens Elétricas SA no âmbito da unidade curricular Tese/Dissertação (TEDI) do 2ºano de Mestrado de Engenharia Eletrotécnica e Computadores, tendo como objetivo a análise e consequente implementação de propostas de melhoria da gestão da distribuição do material relacionado com contadores elétricos.

A cadeia de valor da energia elétrica é constituída por quatro grandes áreas de atuação sendo elas a produção, o transporte, a distribuição e a comercialização. Em Portugal estas são da responsabilidade de uma serie de empresas que se encontram encarregues de uma ou mais dessas áreas. Uma dessas empresas é a EDP (Energias de Portugal), que atua em mais de uma dezena de países comercializando eletricidade e gás natural, sendo responsável pela atividade da produção, distribuição e comercialização da energia elétrica dividindo-a em três concessões: a EDP Produção, a EDP Distribuição e a EDP Comercial.

A componente abordada nesta tese é referente à EDP Distribuição que tem como missão ligar a rede de transporte de energia aos clientes finais, garantir a expansão e fiabilidade da rede, efetuar leituras de consumo energético, alterar potências assim como garantir o serviço na mudança de comercializador.

Para que seja possível saber e executar as leituras de consumos de energia nas habitações ou empresas é necessária a existência de contadores elétricos junto dos utilizadores finais. A instalação, manutenção e troca desses contadores está a cargo da EDP Distribuição que através da elaboração de concursos públicos subcontrata outras empresas para tratar dessa distribuição.

A Bragalux é uma empresa com sede em Braga, especializada na área de montagens elétricas, que possui um contrato de empreitada contínua com a EDP Distribuição nas áreas operacionais da Maia, Santa Maria da Feira e Aveiro. Este contrato envolve a recolha e distribuição dos contadores elétricos que estão localizados nas habitações assim como a execução de obras e manutenção da rede elétrica a cargo da EDP nestas zonas.

1.2. OBJETIVOS

Esta tese tem dois objetivos fundamentais:

1. A descrição e análise do processo de distribuição do equipamento de contagens elétricas da Bragalux com a consequente identificação e avaliação de potenciais ineficiências e proposta de medidas de mitigação das mesmas. As medidas propostas serão avaliadas por comparação do cenário “As-is” com outros cenários propostos.

Este primeiro objetivo não é tão alongado e desenvolvido como o ponto 2, uma vez que depois de recolhidas informações quanto à rede de distribuição é possível compreender que não existe muita margem de manobra na alteração das rotas dado ser um serviço muito inconstante. Assim o estudo deste ponto não é tão aprofundado quanto o objetivo que a seguir é descrito.

2. O desenvolvimento de uma base de dados que possibilite ao utilizador consultar o histórico e stock do material distribuído e, com base numa política de aprovisionamento, assinalar os produtos que requerem reposição. Pretende-se com esta ferramenta diminuir a possibilidade de rutura de stock nos subempreiteiros.

Os objetivos endereçados foram considerados após a análise SWOT realizada à empresa, apresentada no capítulo 2 e em anexos.

1.3. CALENDARIZAÇÃO

O projeto teve início em março. Ao longo deste período que se seguiu até à sua conclusão o tema central da sua realização foi alterado uma vez que se verificaram algumas

inviabilidades para dar continuidade à ideia inicialmente proposta. Em particular no que concerne o primeiro objetivo referido acima.

Na tabela 1 encontra-se representada a calendarização da execução das tarefas que constituem esta tese.

Tabela 1 Calendarização das tarefas

| Semana | Março | | | | Abril | | | | Maio | | | | Junho | | | | Julho | | | | Agosto | | | | Setembro | | | | Outubro | | | |
|-----------------------------------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª | 9ª | 10ª | 11ª | 12ª | 13ª | 14ª | 15ª | 16ª | 17ª | 18ª | 19ª | 20ª | 21ª | 22ª | 23ª | 24ª | 25ª | 26ª | 27ª | 28ª | 29ª | 30ª | 31ª | 32ª |
| Estudo da rede de distribuição | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Análise SWOT | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ineficiências | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Alteração da rota de distribuição | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboração da base de dados | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Análise dos dados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Elaboração do relatório final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

No Capítulo 2 é feita uma descrição da empresa Bragalux, e da rede de distribuição de material de contagens. É feita uma análise SWOT e são apresentadas as ineficiências detetadas no processo de distribuição. No capítulo 3 são abordados conceitos teóricos ligados à gestão de stock como as políticas de gestão de stock e análise a métodos de caracterização de stock. Posteriormente, o capítulo 4 trata sobre a elaboração de uma base de dados que permite a consulta do stock e histórico dos equipamentos. É ainda definido um stock de segurança para todos os materiais de contagem envolvidos na distribuição. No capítulo 5 é descrito o caminho percorrido ao longo do desenvolvimento da tese até chegar à estrutura atual, são ainda referidas as ilações retiradas e propostas sugeridas medidas que a empresa pode implementar futuramente.

2. DESCRIÇÃO DA BRAGALUX

A BragaLux é uma empresa especializada na área de montagens elétricas e conta com dois espaços físicos: um armazém de apoio na Maia e outro em Braga. A empresa realiza trabalhos em tensão, no âmbito da baixa tensão aérea e subterrânea, limpeza de postos de transformação de média e baixa tensão (MT/BT), a construção e manutenção de linhas aéreas de média tensão. Para além destes serviços recentemente começou a realizar trabalhos no ramo de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) e hidráulica. Faz parte de um restrito número de parceiros nacionais da EDP, estando inserida na área das infraestruturas de distribuição [1].

Em Braga encontra-se a sede da empresa, o estaleiro e o armazém de cablagem. É o local onde são geridos todos os serviços da Bragalux, tais como a administração, direção, produção, logística, recursos humanos e segurança.



Figura 1 Instalações em Braga (Fonte: [2])

No armazém da Maia encontra-se instalado o *callcenter* de apoio às avarias da rede. É o local onde se gere a afetação das ordens de serviço (OS) às equipas bem como a resposta a questões de terreno colocadas pelo cliente EDP relativas a OS ou avarias.



Figura 2 Instalações na Maia (Fonte: [2])

Este armazém serve ainda temporariamente de estaleiro para alguns materiais ou máquinas da Bragalux afetas a outras obras que se encontrem mais próximas da Maia do que de Braga e para armazenar material de contagens.

Rede de Distribuição

A sede de distribuição da Bragalux é constituída pela sede e armazém principal da empresa, localizados em Braga e por três áreas de operação, também designadas por *bolsas*: Maia onde se encontra um dos seus armazéns; Aveiro e Santa Maria da Feira. Distribuídos pelas 3 zonas, encontram-se a atuar cerca de 11 subempreiteiros contratados pela empresa onde desempenham um conjunto de funções relacionadas com os contadores elétricos em habitações, em instalações indústrias e até em eventos festivos.

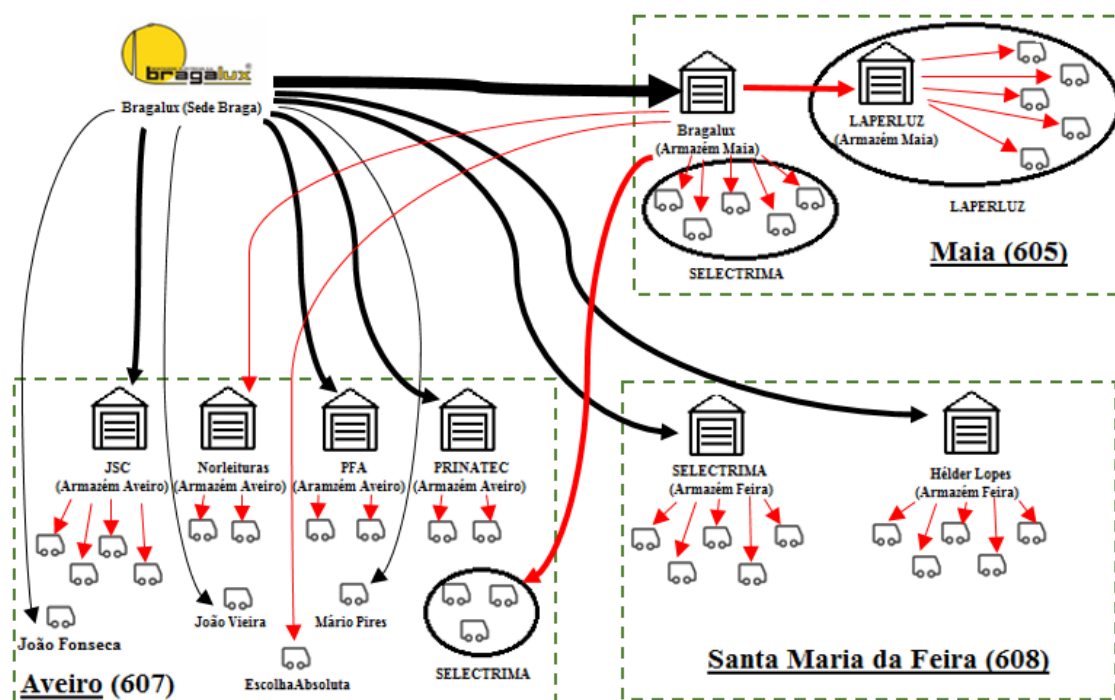


Figura 3 Rede de Distribuição dos contadores

Na figura 3 é apresentada a rede de distribuição da Bragalux. Como se pode verificar, os subempreiteiros podem receber os contadores diretamente da Bragalux ou então deslocarem-se eles próprios às instalações da mesma, tanto em Braga como na Maia. A decisão prende-se com a conveniência de cada um, o tamanho das entregas, a capacidade de armazenamento de material de cada um e com a quantidade de serviços que executam.

As linhas representadas na figura 3 indicam as trajetórias executadas para o transporte dos materiais de contagem, desde a sede da Bragalux até às equipas de cada subempreiteiro. As diferentes espessuras das linhas representam a quantidade de material transportado, ou seja, quanto maior a espessura da linha maior é o número de itens envolvidos no transporte. As linhas a preto representam o trajeto por que a Bragalux esta responsável e utiliza os seus meios para o transporte. As linhas a vermelho representam o trajeto executado pelos subempreiteiros e o momento em que os equipamentos se encontram em sua posse.

MAIA

O armazém da Maia é usado para recolha de equipamentos desmontados da rede do subempreiteiro SELECRTIMA e da Bragalux, bem como para entrega de novos equipamentos das ordens de trabalho (OTs) para algumas empresas. Também serve temporariamente de estaleiro para o material relacionado com o material de contagens e de obras até que os subempreiteiros o vão lá buscar.

Este armazém é utilizado como como posto de descarga de todos os contadores que necessitam de arranjo ou que já não funcionam, sendo enviados de volta para a EDP ou para o fabricante. Para além disto, este armazém, desempenha a função de ponto de ligação entre as equipas da rede e a sede em Braga da Bragalux.

Quando algum dos subempreiteiros referidos na rede de distribuição necessita de contadores ou outro tipo de material que já não tenha em stock, entra em contacto com um funcionário do armazém da Maia afeto a esse serviço que regista as quantidades pedidas. Assim que forem recebidos em Braga contadores vindos da EDP estes são direccionados para a Maia (bem como para os outros armazéns) conforme as necessidades registadas de cada um.

A área de operação da Maia, para além do armazém da Bragalux, é formada por dois subempreiteiros (SELECRTRIMA e LAPERLUZ) que cobrem as ocorrências de serviços desta zona e ambos possuem um armazém físico na Maia.

A Bragalux cede uma parte do seu armazém da Maia à SELECTRIMA, onde se encontram grande parte dos contadores que lhe são destinados e utilizados por esta nas bolsas de Aveiro e Maia. Ficou acordado que a SELECTRIMA fosse levantar os contadores ao armazém da Maia, já que a maior parte do seu serviço se encontra naquela bolsa, o que facilita o transporte do material.

Nestas áreas de operação a Bragalux não possui nenhuma instalação física. No entanto fazem parte da sua rede de distribuição subempreiteiros que atuam nessas áreas.

AVEIRO E SANTA MARIA DA FEIRA

A zona de Aveiro é servida pelos subempreiteiros JSC, Norleirturas, PFA, Prinatec que possuem instalações próprias para armazenagem de produtos e pelos subempreiteiros João Fonseca, EscolhaAbsoluta, João Vieira e Mário Pires que são formados por equipas de um veículo com um ou dois funcionários. A SELECTRIMA também atua em Aveiro, no entanto possui o seu armazém físico na Maia, devido a questões contratuais em que a Bragalux cedeu parte do seu armazém para stockagem dos contadores.

Já a Norleirturas e EscolhaAbsoluta, apesar de atuarem na bolsa de Aveiro vão buscar o material à Maia dado ser, respetivamente, a área de residência de uma e sede da outra empresa.

A zona de Santa Maria da Feira é servida pela SELECTRIMA e Hélder Lopes. Ambos possuem um armazém nesta área de operação. Assim, neste caso os contadores destinados à SELECTRIMA de Santa Maria da Feira são entregues pela Bragalux nas instalações do subempreiteiro, ou seja, no armazém que eles possuem nessa área de operação.

PEQUENOS E GRANDES SUBEMPREITEIROS

Segundo dados recolhidos referentes ao ano de 2017, em função da quantidade de contadores e *energy box* (novos contadores inteligentes fornecidos pela EDP) distribuídos é possível verificar que as áreas de operação onde existiram registos de maior afluência foram a Maia e Aveiro, com um total de 48689 e 42785 respetivamente (ver Figura 4). A quantidade de valores de materiais instalados pode variar muito, já que depende em grande parte da disponibilidade do cliente ou se existem ou não avarias nos mesmos. Outras situações que fazem os números de instalações variar é a sazonalidade, uma vez que se verifica um maior crescimento de intervenções nos meses de Inverno em que as condições climatéricas são piores e potenciam a ocorrência de falhas nos equipamentos.

| Maia | | | Santa Maria da Feira | | |
|------------|-------------|--------------|----------------------|-----------------|--------|
| SELECTRIMA | LAPERLUZ | Total: | SELECTRIMA | Hélder Lopes | Total: |
| 25703 | 22986 | 48689 | 15204 | 13826 | 29030 |
| Aveiro | | | | | |
| SELECTRIMA | JSC | João Vieira | Mário Pires | EscolhaAbsoluta | |
| 9043 | 7500 | 3209 | 2507 | 869 | |
| PRINATEC | Norleituras | João Fonseca | PFA | Total: | |
| 7227 | 5203 | 3171 | 4056 | 42785 | |

Figura 4 Número contadores por zona

A zona da Maia como é a que possui mais densidade populacional é aquela que regista mais casos de instalação de contadores. Dentro desta zona encontram-se a atuar dois subempreiteiros que são aqueles que mais serviços de instalação executam.

Outra análise que pode ser feita através dos dados da figura 4 é a divisão em dois grupos em função do número de contadores e *energy box* instalados nas três zonas—pequenos e grandes subempreiteiros.

Dentro dos grandes subempreiteiros encontram-se a SELECTRIMA que atua nas três áreas, a LAPERLUZ que atua na zona da Maia, a JSC e a Prinatec que atuam na zona de Aveiro, a Hélder Lopes que atua na zona de Santa Maria da Feira.

Os pequenos subempreiteiros são os restantes. Apesar dos grandes possuírem todos armazéns, dentro dos pequenos existem subempreiteiros que possuem armazém ou então que são compostas por um veículo, normalmente uma carrinha que é onde se encontra o seu stock de contadores, e por uma ou duas pessoas.

Na execução da rede de instalação de material de contagens a Norleituras, a Prinatec e a PFA são considerados pequenos subempreiteiros uma vez que atuam com pouco material de contagens cedido pela Bragalux. No entanto possuem capacidade a nível de estrutura e mão de obra para poderem executar mais serviços. De momento o número de serviços executados por estes subempreiteiros ainda não é maior devido a questões contratuais com o seu empregador, a Bragalux.

Os armazéns destes três subempreiteiros são pequenos e têm uma capacidade de media de armazenamento de cerca de 120 caixas com contadores, ou seja, cada um deles teria capacidade para armazenar cerca de 840 contadores. Para executarem as ordens de trabalho

que lhes são adjudicadas, cada um destes deles conta com uma frota de 3 veículos comerciais, como o apresentado na figura 5, com equipas de dois funcionários.



Figura 5 Veículo utilizado pela Norleituras e Prinatec

Os restantes pequenos subempreiteiros (João Vieira, João Fonseca, Mário Pires e EscolhaAbsoluta) são, de toda a rede de distribuição do material de contagens aqueles que menos capacidades estruturais possuem já que para além de não possuírem armazém são constituídos por apenas uma carrinha comercial com 1 ou 2 funcionários.

Os subempreiteiros têm como funções desempenhar a realização de cortes e ligação de contadores e ainda de campanhas, que consistem na mudança dos contadores analógicos para os digitais (*energy box*) ou então acerto de horas dos mesmo de acordo com as ordens de trabalho (OTs), ordens de serviços distribuídas pela EDP.

Normalmente os veículos da Bragalux destinados ao transporte de contadores passam apenas por uma área de operação. No entanto, por uma questão de conveniência, podem surgir situações em que um veículo que se dirija a Aveiro para distribuir material passe também por Santa Maria da Feira ou vice-versa, dependendo sempre da urgência do material.

Para executar a distribuição do material a Bragalux dispõem de 4 veículos (1 camião e 3 carrinhas de 3500kg). Estes veículos não se encontram completamente dedicados ao transporte deste material já que podem ser utilizados para outros serviços, tal como o transporte de material de obra, serviços de reparação de linhas de baixa e media tensão, entre outros.

O camião, por ser aquele que tem maior capacidade de transporte, executa o envio dos materiais para a Maia que é a zona com mais serviços. Para a Santa Maria da Feira que é a zona com menos ocorrências, o transporte encontra-se assegurado por uma das três carrinhas. Por fim, em Aveiro são utilizadas duas das carrinhas para servirem essa mesma área.

Em Aveiro, no caso dos pequenos subempreiteiros que recebem o material vindo de Braga, por vezes, aproveitando o facto de que algum engenheiro tenha de se deslocar a essa zona para tratar de alguma obra que se encontre em curso, este pode transportar no veículo

algumas caixas de contadores sendo depois o ponto de encontro da entrega combinado entre todos, se possível no mesmo sítio para todos eles. O facto dos subempreiteiros serem pequenos permite executar a entrega desta maneira uma vez que não necessitam de muitos contadores - em média 35 contadores por equipa, o que equivale a 5 caixas de contadores por cada, que é um número consideravelmente inferior àqueles que são distribuídos aos grandes subempreiteiros. Esta situação nem sempre se verifica, no entanto, agiliza o processo de distribuição, mas pode levar à existência de défice no stock de cada um dos subempreiteiros envolvidos nesta distribuição excepcional.

2.1. PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO

O processo de distribuição começa na EDP, que realiza entregas semanais de material de obra e equipamento relacionado com as contagens (como contadores, disjuntores, modems, platines e quadros Q4C de comando, contagem, controlo e comunicações para postos de transformação) no armazém principal da Bragalux em Braga. Atualmente estão a ser realizadas entregas semanais de mais 800 contadores, sendo que este material é recebido todo junto no mesmo transporte. No entanto a EDP já entrega os contadores divididos por zona (Maia, Aveiro, Santa Maria da Feira).

Na figura 6 é visível uma palete com caixas de contadores elétricos que tiveram como destino o armazém da Maia e que já se encontram divididas por bolsa.



Figura 6 Paletes com contadores

Normalmente o material destinado à bolsa de Santa Maria da Feira é recebido à terça-feira, ao passo que para as bolsas da Maia e Aveiro é recebido no armazém de Braga à quarta-feira. As entregas são realizadas nestes dias da semana por uma questão de logística por parte da EDP, que assim o definiu, e também porque se fossem feitas no mesmo dia ocorreria uma sobrecarga do armazém impossibilitando a conferência do material rececionado.

Na logística de armazenamento os diferentes itens que se encontram no stock encontram-se identificados por Unidades de Manutenção de Stock (SKUs). Estes são códigos identificadores que são utilizados para definir itens do stock completamente específicos quanto às suas características, função, marca, tamanho, cor, etc [3].

No caso da distribuição do material de contagem, a Bragalux identifica o tipo de material utilizando os mesmos códigos do seu cliente EDP, o que se pode tornar num inconveniente caso o cliente decida alterar os códigos utilizados. Nesse caso a Bragalux teria de se adaptar de novo aos novos códigos utilizados o que demora algum tempo e causa problemas na movimentação dos itens.

O material de contagem é composto por cerca de 19 SKUs que representam tanto disjuntores, como contadores e EDP BOX. A lista deste material encontra-se representada na figura 6 com o respetivo código de identificação.

| Código | Equipamento |
|--------|---|
| 244199 | DISJ E.M.DIF 10/30A R.EM 5A |
| 244204 | DISJ E.M.N/DIF 10/30A R.EM 5A |
| 274610 | DISJUNTOR ENT MON BIP DIFL 5A |
| 274612 | DISJUNTOR ENT MON DIFL 10/30A 5-5A |
| 274614 | DISJUNTOR ENT MON DIFL 30/60A 15-15A |
| 274617 | DISJUNTOR ENT MON N/DIFL 10/30A 5-5A |
| 274619 | DISJUNTOR ENT MON N/DIFL 30/60A 15-15A |
| 274620 | DISJUNTOR ENT TRIF DIFL 10/30A 5-5A |
| 274621 | DISJUNTOR ENT TRIF N/DIFL 10/30A 5-5A |
| 274622 | DISJUNTOR ENT TRIF N/DIFL 30/60A 10-10A |
| 304483 | CONTADOR EST EA T 230/400V CLB MT 10/60A |
| 304484 | CONTADOR EST EA M 230V CLB MT 10/60A |
| 325128 | CONTADOR ACT-TRIFASICO 230 MULT T 5-85 GPRS |
| 328783 | EDB BOX PLC PRIME MONO |
| 328784 | EDB BOX PLC PRIME TRI |
| 328785 | EDP BOX GPRS MONO (comunicação de dados moveis) |
| 330378 | EDP BOX IP TRIFASICA GPRS |
| 333454 | EDP BOX IP TRIFASICA RS485 |
| 333456 | EDP BOX IP MONOFÁSICA RS485 |

Figura 7 Material ligado às contagens

O principal equipamento que é distribuído pela Bragalux são os contadores elétricos. Estes podem ser de dois tipos – eletromecânico ou estático.



Figura 8 Contador Eletromecânico

O contador eletromecânico, representado na figura 8, é composto por uma bobina de corrente que conduz a corrente de linha, e uma bobina de tensão que é alimentada através da tensão de linha. Ambos os enrolamentos produzem campos eletromagnéticos que atuam num disco leve de alumínio que se encontra entre as duas bobinas e produz correntes parasitas de modo a fazer com que o disco gire no seu próprio eixo. O número de rotações do disco é proporcional à energia consumida pela carga num determinado intervalo de tempo, ou seja, à potência consumida pelo circuito, ficando esse número de rotações registrado no contador [4].

O amortecimento do movimento do disco é produzido por dois ímãs permanentes e opostos, localizados na borda do disco. Quando o disco gira, os ímãs induzem correntes parasitas no mesmo que reagem aos campos magnéticos destes. O resultado é um torque de frenagem.



Figura 9 Contador Estático

Nos contadores estáticos, representado na figura 9, as grandezas analógicas de corrente e de tensão são transformadas por divisores internos e posteriormente convertidas em grandezas digitais, que são filtradas e processadas, sendo convertidas em impulsos proporcionais à energia através de um microprocessador que, de forma digital, calcula a potência e a energia consumida pela carga, sendo depois esse valor representado através de uma tela LCD que se encontra no contador [5].

A utilização dos contadores estáticos apresenta vantagens relativamente aos eletromecânicos quanto à medição de energia elétrica, uma vez que com este tipo de contadores o cliente já não necessita de enviar as contagens uma vez que estas passam a ser realizadas através de telecontagens, permitem uma maior exatidão de leitura do valor de energia consumido, o acesso a informação detalhada sobre o consumo possibilitando ao consumidor conhecer as horas do dia em que mais consome e aquelas em que pode usar eletricidade a um preço mais favorável e ainda permitem que o consumidor realize alterações contratuais de potência, ciclo, ou tarifário, sem a necessidade de deslocação de pessoal especializado [5].

RECEÇÃO DE MATERIAIS NA SEDE

Cada palete de contadores de cada zona vem codificada com um intervalo de números de série com código de barras, encontrando-se normalmente indicado o primeiro e o último número de série desse intervalo, sendo que cada um deles corresponde a um contador. Alternativamente são apresentados todos os números de série com código de barras de cada contador nas caixas que os contêm, tal como se encontra representado na figura 10.



Figura 10 Números de série

Estes códigos de barras são registados pela BragaLux no *Livesolutions*. Este é um *software* que a empresa utiliza em conjunto com o seu cliente EDP e que lhe permite o acesso a ordens

de serviço, faturação, informações de logística como as entradas de material em armazém tanto de contagem como de obra, transferências de armazém, devoluções, fornecimentos, entre outras.

Em Braga, depois de serem recebidos os contadores vindos da EDP inicia-se o processo de leitura dos seus números de série para que estes códigos fiquem registados no software que também pode ser acedido pelos subempreiteiros que se encontram a atuar nas três zonas. Assim o material é movimentado através do número de série.

Tal como a EDP envia os contadores divididos em paletes por áreas de operação, também no seu *software* os mesmos se encontram divididos por zonas (Aveiro, Maia e Santa Maria da Feira).

O processo de leitura é feito através da utilização de uma máquina de leitura de código de barras que depois de ligada a um computador converte os códigos lidos em números para um ficheiro *Excel*. O passo seguinte consiste em verificar esses números no *software* do cliente, confirmando assim que os contadores foram recebidos.

ENVIO DE MATERIAL

Depois de introduzidos em Braga os números de série no sistema encontra-se realizada a receção dos materiais, faltando apenas efetuar a separação dos contadores por subempreiteiro. Após a separação estar concluída estes encontram-se prontos para serem enviados, a partir do armazém, num prazo de 72 horas, sendo só necessário dar baixa dos contadores com os números de série, através do software *Livesolutions*. Isto permite que exista um registo de todas as entradas e saídas de material, ficando assim concluída a expedição por parte do armazém de Braga.

Os carregamentos que são recebidos em Braga por semana vindos da EDP necessitam de sofrer uma gestão interna de forma a serem distribuídos de forma razoável pelos subempreiteiros em função do histórico das suas necessidades nas semanas anteriores. A definição da atribuição dos contadores é feita servindo-se da comunicação com os subempreiteiros para saber quais são os seus níveis de stock, em função da urgência que cada subempreiteiro tem e do número de serviços que foram executados em semanas anteriores, de maneira a tentar minimizar os atrasos nos serviços de uma forma geral.

Caso recebam mais contadores do que os solicitados enviam o excesso de forma distribuída para aqueles que usualmente têm mais necessidades, ou por terem pouco material em stock ou por terem uma área maior de atuação.

No caso da SELECTRIMA, existe um acordo com a Bragalux em que é possível constituir stock dos equipamentos, podendo ficar armazenado na Maia até ser necessário. Para as restantes equipas são elas próprias a armazenar em stock os contadores que lhes são enviados.

No caso de alguma equipa necessitar de contadores, e não existirem para serem distribuídos, entram em contacto com outro subempreiteiro da rede, de qualquer área de operação, que caso os tenha em stock os pode ceder.

Os contadores destinados à Maia são enviados a partir de Braga diretamente para o armazém através de um camião de caixa aberta destinado tanto a transportar material de obra como contadores. Junto com os contadores são enviados outros equipamentos como disjuntores, modems, lâmpadas, diferenciais, fusíveis, ligadores e algum material de obras (cabos, bobines, colunas de alumínio). Normalmente estas entregas são semanais e recebidas à quinta-feira, salvo raras exceções, dependendo da urgência das mesmas.

RECEPÇÃO DE MATERIAIS

Quando o equipamento chega ao armazém da Maia é acompanhado de uma guia, assinada pelo responsável do envio, que é um documento onde estão identificados e numerados os materiais que foram enviados no carregamento. Este documento é necessário para que possa ser feita a confirmação dos materiais que chegaram e para que os transportadores possam circular com eles legalmente.

Na Maia foi acordado excepcionalmente que, para os materiais da SELECTRIMA, é feita a sua leitura no armazém, para introdução dos contadores no sistema informático da EDP. À parte desta exceção, todos os outros subempreiteiros devem interagir diretamente com o software da EDP aquando da receção dos materiais.

Normalmente a distribuição para a Maia ocorre dessa maneira. No entanto, caso os subempreiteiros tenham alguma urgência nos materiais, estes são enviados a partir de Braga sem que seja efetuada a sua divisão por equipa, sendo enviados em conjunto com uma guia geral de todos os produtos. Assim no armazém da Maia é necessário fazer a verificação de todo o material que se recebeu e proceder-se à sua divisão por subempreiteiro sendo de seguida solicitado a Braga o envio das respetivas guias. Depois de recebidas essas guias, os materiais encontram-se em condições de serem enviados e as equipas são informadas que os podem levantar no armazém ou que estes vão ser enviados.

O processo é idêntico para as outras duas áreas de operação, ficando tudo registado no sistema com os códigos dos materiais.

ERROS NO PROCESSO DE RECEPÇÃO DE MATERIAIS

Por vezes a receção dos contadores não é confirmada, apesar destes serem enviados e recebidos. Ou seja, esses contadores aparecem no software da EDP como estando num estado pendente de “trânsito”. Nestes casos pode acontecer que o contador chegue ao utilizador final, seja instalado e funcione de maneira normal, mas é dado como erro no sistema da EDP, uma vez que se encontra ainda em “trânsito”. A forma de evitar esta situação passa por introduzir corretamente os números de serie quando os contadores são recebidos em Braga. Caso contrário, a única possibilidade passa pela intervenção da EDP que toma conta da ocorrência e verifica que o seu software não identifica o contador. Então este vai para o GME (gestão mobilidade das equipas) e fica em estado pendente no sistema até que seja corrigido no software manual.

Inicialmente para evitar gastos no transporte por parte da Bragalux e para agilizar a distribuição, implementou-se um sistema em que os contadores que eram destinados aos subempreiteiros da bolsa de Aveiro ficavam num armazém de grandes dimensões da empresa JSC que, por cortesia, os armazenava até serem levantados.

Esta situação apesar de ser mais económica, apresentava alguns problemas, uma vez que no armazém de Braga acabavam por não saber a quantidade de material que ainda se encontrava na posse da JSC, já que o produto quando saia de Braga era abatido no sistema, mas depois não tinham maneira de saber quantos ainda estavam disponíveis para serem recolhidos na JSC pelas equipas da zona.

2.2. ANÁLISE SWOT

Estabelecer metas, avaliar o mercado e listar ações são pontos fulcrais para qualquer empresa que se pretenda colocar ou até mesmo manter-se no mercado.

Para que seja possível colocar essas medidas em prática e obter resultados através delas é necessário conhecer-se os pontos fortes e os pontos fracos do negócio envolvente, as oportunidades e as ameaças. Para isso recorre-se muitas vezes à aplicação da análise SWOT [6].

A análise SWOT é uma ferramenta que permite executar um diagnóstico estratégico da empresa no meio em que esta se encontra implementada e com isso conseguir alcançar uma gestão mais equilibrada de modo a ajudar na elaboração de um plano de negócios mais seguro a médio e longo prazo.

As letras SWOT referem-se a *Strengths* (pontos fortes), *Weaknesses* (pontos fracos), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças).

A sua aplicação avalia um conjunto de fatores que convergem para o reforço ou a fragilização da posição competitiva da empresa/projeto, sendo de extrema importância em momentos de desaceleração económica e de fraca fidelização dos clientes, sujeitar a empresa a uma análise SWOT para se conseguir definir os objetivos estratégicos para a instituição [7].

Ao detetar eventuais problemas é possível focalizar-se nas respostas. A nível externo, pode ser uma forma de tentar fazer face à concorrência, aproveitando as suas fragilidades.

Esta análise divide-se em fatores internos e externos que influenciam a empresa. Os internos referem-se à análise dos pontos fortes e dos pontos fracos da empresa e os fatores externos dizem respeito às oportunidades que vão ser retiradas dessa análise e às ameaças que o diagnóstico permite detetar. Para isso é elaborada um quadro dividido em quadrantes cada um representando um dos quatro fatores em análise.

| | | |
|----------|--|--|
| Internos | PONTOS FORTES (S) 1... 2... 3... | PONTOS FRACOS (W) 1... 2... 3... |
| Externos | OPORTUNIDADES (O) 1... 2... 3... | AMEAÇAS (T) 1... 2... 3... |

Figura 11 Quadro exemplo análise SWOT [7]

O carácter extremamente sintético do quadro é uma característica central deste tipo de análise, pretendendo focalizar a atenção nas determinantes principais que afetam o presente e o futuro da empresa ou do sector.

Quando há oportunidade de elaborar análises SWOT em diferentes momentos do tempo, para uma dada empresa ou sector, pode obter-se importante informação sobre a sua capacidade para implementar soluções estratégicas que conduzam aos objetivos escolhidos.

Os pontos fortes estão diretamente relacionados com aspetos específicos da organização – know-how, recursos humanos, recursos financeiros, entre outros, são apresentados as vantagens que a empresa possui em relação à concorrência. Neste tópico podem ser respondidas questões tais como os recursos que a empresa possui que apresentam mais benefícios e que deve utilizar, quais as suas principais vantagens competitivas e qual o nível de relação com os seus clientes [8].

Nos pontos fracos são apontados os erros e falhas que afetam o desenvolvimento do negócio. Neste ponto podem constar estratégias implementadas na mão de obra, na possível existência de problemas na formação ou conhecimento dos funcionários, no motivo pelo qual os clientes preferem a concorrência, o que é possível fazer para se conseguir melhorar o serviço e o motivo pelo qual possa existir perda de vendas. Após a elaboração deste ponto é possível encontrar medidas para minimizar os erros e corrigi-los.

As oportunidades dependem de fatores externos em que não é possível ter-se controlo. Estas são apontadas como sendo as características que influenciam a empresa de forma positiva. Podem surgir de inúmeras formas, como abertura de novas linhas de financiamento, mudanças político-económicas, novas tecnologias, períodos ou datas importantes. A sua análise consiste no estudo do estado atual e futuro do ambiente que rodeia a empresa [6].

O último ponto desta análise são as ameaças que representam os pontos externos que podem trazer uma influência negativa relativamente ao desenvolvimento do negócio. Este ponto necessita de ser tratado com muita atenção já que influencia diretamente o planeamento estratégico e conseqüentemente os resultados de forma direta.

Tal como nas oportunidades, nas ameaças, é necessário ter em conta todos os pontos sociais, político-económicos, a concorrência e como isso pode ameaçar a empresa.

Assim é elaborada uma análise SWOT à empresa Bragalux em termos globais, não só no caso de material de contagem com o cliente EDP, mas com os outros tipos de trabalho e serviços com outros clientes que a empresa executa. Esta análise encontra-se representada na tabela 2.

Tabela 2 Análise SWOT

| Pontos Fortes | Pontos Fracos |
|--|--|
| Boa relação existente com os subempreiteiros; | Gestão da distribuição dos contadores; |
| Facilidade de transporte de equipamentos sem necessidade de recorrer a entidades externas; | Dependência da empresa com os seus subempreiteiros para a realização dos serviços; |
| Rápida distribuição do material de contagens para os subempreiteiros; | Existência de apenas um armazém físico nas zonas de distribuição dos contadores |
| Não terem quase que recorrer ao armazenamento de equipamentos de contagens; | Dificuldade em controlar os diversos funcionários de campo dos maiores subempreiteiros; |
| Preços praticados pela empresa em relação à concorrência | Utilização dos mesmos SKUs que o cliente EDP utiliza; |
| | Falha no registo das ruturas de stock. |
| Oportunidades | Ameaças |
| Planeamento mais eficaz do transporte dos contadores, minimizando o número de viagens realizadas; | Imprevisibilidade do número de equipamentos necessários e ordens de serviço que se vão realizar diariamente; |
| Melhoria da gestão da distribuição com implementação de bases de dados mais completas e a possibilidade de consulta de históricos. | Campanhas impostas pelo cliente EDP; |
| | Quebra de stocks dos fornecedores EDP |

2.3. INEFICIÊNCIAS

Uma ineficiência detetada é o facto da gestão da distribuição para as zonas de Aveiro e Santa Maria da Feira ser mais difícil do que para a zona da Maia. Isto acontece uma vez que a Bragalux não possui instalações físicas nessas duas áreas e também por se encontrarem muito distantes de Braga. Além disso, como os subempreiteiros não necessitam todos ao mesmo tempo dos contadores, é necessário fazer um número excessivo de viagens que poderia ser melhor rentabilizado se existisse um maior controlo da distribuição do stock.

A irregularidade das necessidades das equipas de Aveiro e Santa Maria da Feira torna a distribuição algo confusa e improvisada, já que esta pode ser feita através de veículos afetos a esse serviço ou então exceccionalmente alguns funcionários do quadro da empresa que por outros motivos tenham de se deslocar a alguma dessas zonas realizam assim esse transporte, no caso de pequenas encomendas.

Existe assim a necessidade de implementar melhores práticas de gestão, com o objetivo de minimizar o número de viagens sem que ocorram atrasos nos fornecimentos às equipas. Para isso é preciso efetuar um planeamento mais profundo e completo de forma a tornar mais eficiente a distribuição nestas zonas, em função da previsão das necessidades e do número de contadores que são recebidos semanalmente pela EDP.

Em termos percentuais é possível verificar que são enviados para a Maia vindos de Braga 40% dos contadores que são entregues pela EDP, 36 % para Aveiro e 24% para Santa Maria da Feira. De notar que os pequenos subempreiteiros constituídos apenas por um veículo (João Vieira, João Fonseca, EscolhaAbsoluta e Mário Pires) representam apenas 8% do total de contadores distribuídos. Estes pequenos subempreiteiros encontram-se algumas vezes negligenciados já que uma vez que lidam com pouco material e não tem capacidade para o armazenar em grandes quantidades, por vezes sofrem ruturas de stock.

Para além das ineficiências já referidas, existe também o facto de o material ao ser recebido em Braga, apesar de se encontrar dividido por bolsas, não se encontrar dividido pelos subempreiteiros que atuam nas três zonas, o que acarreta um congestionamento e maior gasto de tempo, principalmente no armazém em Braga.

Inicialmente o tema central da elaboração desta tese consistia na análise e conseqüente proposta de alteração das rotas de distribuição do material. No entanto à medida que as ideias de alteração foram sendo exploradas não foram possíveis implementar devido a diversos motivos tais como o facto do serviço de distribuição ser muito imprevisível, ou seja, não poderiam ser definidas rotinas, ou então porque as quantidades de contadores a transportar não justificavam o uso de veículos destinados a esse propósito sendo estes transportados em conjunto com outro tipo de material.

No entanto, foi possível elaborar uma proposta de melhoria do sistema da rede de distribuição que se poderia adotar. Esta proposta consiste em enviar todo o material recebido em Braga relacionado com contagens elétricas, para o armazém da Maia, sem que inicialmente fosse realizada a sua separação por equipas, sendo esta realizada apenas na Maia. Esta medida serviria para reduzir o tempo perdido no armazém principal em Braga,

permitiria uma maior agilização do processo de envio dos contadores e libertaria a mão de obra afeta a este serviço em Braga.

Para sustentar a proposta foram quantificadas as ineficiências referidas no anexo A.

Outro ponto de ineficiência detetado prende-se com a forma como os equipamentos relacionados com as contagens são distribuídos. Como não é possível prever os gastos de material semanalmente esta distribuição tem de ser o mais eficiente possível e neste momento não está a ser aplicado nenhum tipo de método. Assim é desenvolvida e apresentada nesta tese uma base de dados onde é possível consultar o histórico e stock atual dos materiais.

A base de dados é descrita e abordada no capítulo 4 sendo o objetivo da sua implementação tornar mais eficiente a distribuição dos contadores pelos subempreiteiros de forma a eliminar possíveis ruturas de stock que por vezes se verificam nos pequenos subempreiteiros. Anteriormente a consulta era feita em formato *Excel* e de forma um pouco aleatória, sendo necessário estar constantemente a entrar em contacto com os subempreiteiros para saber a sua situação em termos de stock. Desta forma com a base de dados a consulta da informação é muito mais rápida e exata.

Aliada à elaboração da base de dados pretende-se estabelecer stocks de segurança que até aqui não estavam a ser definidos. O valor do stock de segurança é calculado através de uma média móvel em que os casos extremos causados pela ocorrência de condições climáticas mais adversas são filtrados de forma a obter valores mais realistas para condições ditas normais.

3. GESTÃO DE STOCK

A gestão de stocks é um dos pilares fundamentais na dinâmica empresarial uma vez que interfere diretamente com o sucesso ou insucesso de uma empresa. Este tipo de gestão consiste na reserva de materiais ou bens destinados a consumo, afim de facilitar a sua produção ou de satisfazer a procura por parte dos clientes [9].

Os objetivos principais da gestão de stock consistem em prevenir situações de atraso na entrega dos materiais por parte dos fornecedores e conseguir minimizar o risco perante grandes variações na procura e nos custos a que se encontram expostas de maneira a que seja definido um nível mínimo de stock, minimizando com isso os custos sem que a resposta à procura existente seja influenciada [10]. Se bem aplicada a gestão de stocks ajuda a empresa a tornar-se mais competitiva e ainda contribui para o aumento da qualidade dos seus produtos.

Os stocks da maior parte das organizações encontram-se organizados por SKUs. Estes podem variar entre si em aspetos como o formato, custo, funcionalidade e tipo de armazenamento tornando bastante difícil efetuar o seu controlo [11][12]. Para resolver esta situação procede-se à classificação dos diferentes grupos de categorias de SKUs em função da importância que cada um tem, sendo que estes métodos e processos tanto podem ser exatos como heurísticos [11] [13].

Os métodos mais utilizados para a classificação das diferentes categorias de SKUs são as análises ABC e XYZ.

3.1.1. ANÁLISE ABC vs XYZ

Para que uma boa gestão possa ser posta em prática é necessário que exista um controlo adequado sobre cada artigo em stock e a certificação de que são elaborados registos exatos dos stocks disponíveis. Alguns dos métodos de caracterização de stock que atualmente são mais utilizados e eficazes são a análise ABC e a análise XYZ.

A análise ABC é uma ferramenta de caracterização de stock que consiste na classificação de determinado item de acordo com a sua importância baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor. A sua utilização possibilita a implementação de controlo sobre o stock, consumo e abastecimento desse material e estabelece formas de gestão apropriadas em função da importância de cada item dentro do valor total dos stocks. Esta ferramenta baseia-se num acontecimento tipicamente verificado que indica que em média 20% dos SKUs representam cerca de 80% do total de ganhos [9][10]. Assim é possível dividir os equipamentos em grupos de acordo com os ganhos totais que estes representam para a empresa. Esta ferramenta divide os equipamentos em 3 tipos de classe (A, B ou C) [11][12]:

- Classe A: são aqueles responsáveis pela maior parcela da receita bruta ou lucro da empresa. Cada empresa possui a sua parcela específica, no entanto, os itens da classe A são relativamente poucos em número, cerca de 20% e são responsáveis por cerca de 80% ou mais da faturação anual da empresa devendo por isso ser aqueles que merecem uma maior atenção. Em função desta análise, os materiais deste tipo devem ocupar as posições mais estratégicas, deve existir um controlo rígido de entradas e saídas e um stock de segurança baixo.

- Classe B: são itens sob os quais deve incidir atenção mediana, representando cerca de 30% do total de produtos em inventário e são responsáveis por cerca de 25% da faturação anual da empresa. Os materiais deste tipo requerem um controlo moderado com stocks de segurança maiores em relação aos da classe A.

- Classe C: representam os restantes itens (cerca de 50%). Estes são os que têm a taxa de faturação menor (cerca de 5%). Nestes casos os sistemas de decisões têm de ser o mais simples possível. Devido aos baixos valores envolvidos devem ser feitas compras de grande quantidade aos fornecedores de maneira a conseguir preços de compra mais competitivos.

Esta análise permite a elaboração de um gráfico com o nome de Curva ABC. Inicialmente é necessário relacionar-se todos os SKUs envolvidos e o seu preço unitário no período correspondente. De seguida calcula-se o valor de consumo. Este é obtido através do preço unitário multiplicado pelo consumo registando-se e ordenando-se os valores obtidos por ordem ascendente. Depois de ordenados em função do valor de consumo, calcula-se o valor de consumo acumulado que corresponde à soma dos valores de consumo das linhas anteriores. Por fim calcula-se a percentagem para cada item sobre o total do valor acumulado que é igual ao seu valor de consumo acumulado dividido pelo valor de consumo acumulado do último item [13].

Na figura 12 encontra-se representado um exemplo de um gráfico que representa uma curva ABC.

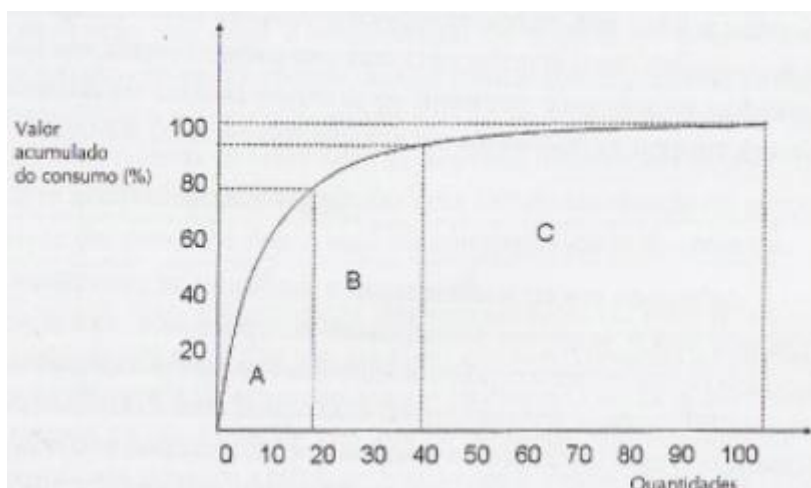


Figura 12 Curva ABC (Fonte: [14])

A outra análise que habitualmente é efetuada, a análise XYZ, é baseada no grau de criticidade ou imprescindibilidade do material para o desenvolvimento das atividades fundamentais realizadas, ou seja, consiste numa avaliação do impacto que determinado item tem na realização das operações da empresa [15]. Os itens são assim classificados de acordo com o seu grau de importância.

Os itens do tipo Z são imprescindíveis, não podem ser substituídos por outros equivalentes sendo a sua criticidade máxima. A falta destes materiais acarreta consequências críticas, tal como a paralisação das atividades essenciais da empresa traduzindo-se em diversos prejuízos no processo que com ele se relaciona, comprometendo a integridade dos equipamentos ou a segurança operacional. Os equipamentos deste tipo não podem faltar de maneira nenhuma [16].

Os itens do tipo Y apesar de serem vitais para o processo operacional podem ser substituídos por outros no stock com relativa facilidade. No entanto, a sua substituição pode representar um retrocesso em alguma fase do processo ou até mesmo causar a elevação dos custos. Na maioria dos casos, este tipo de produto pode ser utilizado como substituto de itens do tipo X ou Z, caso estes não estejam disponíveis em stock [17].

Os itens do tipo X têm uma baixa criticidade já que são ordinários, ou seja, a sua ausência não traz prejuízos ao processo de trabalho e podem ser substituídos. Caso não estejam disponíveis em stock, não apresentam grandes perdas, em matéria de produção ou de lucratividade e são de elevada facilidade de obtenção no mercado [17].

Esta técnica tem como principal dificuldade estabelecer de forma clara e objetiva os critérios para definir quais os itens prioritários e por isto acaba por ser menos utilizada que a análise ABC definida através do valor económico de cada item.

Analisado o caso particular da Bragalux, verifica-se que estes dois tipos de ferramenta não podem ser implementadas na gestão do stock do material relacionado com as contagens da empresa uma vez que o cliente EDP, que também fornece os materiais e indica as ordens de trabalho, paga o mesmo pela instalação de qualquer um dos 19 SKUs já referidos na distribuição, ou seja, todos os itens têm o mesmo grau de criticidade já que são insubstituíveis não podendo ser utilizada a análise XYZ. Outro aspecto é o facto de a Bragalux ganhar o mesmo com a instalação de qualquer um dos materiais e ter sempre de os possuir para a instalação de qualquer ordem de serviço que a EDP mande executar apesar da sua imprevisibilidade, o que impossibilita a implementação de uma análise ABC.

Como já foi referido a quantidade de material fornecido fica a cargo da EDP que para além disso ainda define as quantidades que são enviadas para a Bragalux. Mediante esta situação a Bragalux tem de gerir de uma forma mais eficiente o stock entre os seus subempreiteiros. Em algumas situações pode-se verificar a ocorrência de stock-out. Nestas situações em que algum subempreiteiro não tem em stock o material para executar o serviço, a Bragalux informa os subempreiteiros mais próximos e com maior capacidade para que estes transfiram material.

3.1.2. POLÍTICAS DE GESTÃO DE STOCK

Uma breve definição de stock aponta que este representa qualquer quantidade de bens físicos que se encontram conservados durante um certo período de tempo, de forma improdutiva. Estes podem ser produtos acabados que aguardam para serem vendidos, como matérias-primas ou componentes que aguardam a sua utilização na produção [18].

A criação de stocks em ambiente empresarial representa diversas vantagens, no entanto existem 5 motivos essenciais para o fazer [19]:

- Permite à empresa a criação de economias de escala, ou seja, uma maximização da utilização dos fatores produtivos envolvidos nos processos;
- Equilíbrio entre a oferta e a procura;
- Torna possível a especialização no fabrico;
- Permite uma maior margem de manobra à empresa contra as possíveis incertezas na procura e no tempo de reposição de stock;
- Atua como um buffer às interfaces críticas do canal de distribuição

Apesar destas vantagens aqui enumeradas, para que as empresas consigam obter um armazenamento eficiente há que determinar a resposta a três importantes questões [12]:

- Qual a frequência com que devem ser definidos novos parâmetros de armazenamento?
- Quando devem ser realizadas novas encomendas?
- Qual a quantidade a encomendar?

Para responder a estas questões foram desenvolvidas política de gestão de stock que se forem bem aplicadas permitem que a organização para além de conseguir minimizar os gastos que estão associados aos seus produtos, garanta ainda a satisfação dos seus clientes e melhore a imagem que passa para o exterior.

Um dos pontos fundamentais ligados à gestão de stocks, sejam em grandes ou pequenas organizações, passa por conseguir implementar estratégias de melhoria em função das possíveis variabilidades na procura e no tempo de abastecimento. Em função destas características existem alguns tipos principais de modelos de políticas de gestão de stock que permitem dar resposta às questões relativas às quantidades em stock e os momentos em que estes devem ser repostos [20]:

As políticas de gestão de stock mais utilizadas e que são aqui abordadas são as seguintes:

- Política de Revisão Periódica;

- Política de Revisão Contínua;

Estas duas políticas diferem em relação às quantidades de reposição de stock e ao período de revisão para o abastecimento.

Política de Revisão Periódica

O sistema de revisão periódica monitoriza com intervalos de tempo fixos o nível dos itens que se encontram em stock. No fim de cada revisão são feitas novas solicitações de material. Para a aplicação desta política de gestão têm de ser definidos os intervalos de tempo em que é feita a avaliação das quantidades necessárias a requisitar ao fornecedor, assim como os valores dos níveis de stock.

Esta política aplica-se em situações em que a procura e o *lead time* (tempo de aprovisionamento) registados entre cada período de avaliação são variáveis, desta forma a quantidade que é solicitada deve variar. É necessário que para a definição do stock máximo (T) seja considerado o intervalo entre a colocação dos pedidos, os tempos de *lead time* e ainda o nível de serviço prestado ao cliente de forma a garantir que o stock é suficiente para cobrir a oferta do produto até a chegada de um novo pedido [21].

O seu cálculo pode ser realizado de acordo com a equação (1) [22]:

$$T = D \times (P + LT) + Z \times \sigma_d \quad (1)$$

Onde:

T - Stock máximo;

D - Taxa de procura (unidades/ano);

P - Intervalo ótimo entre revisões;

LT - Prazo de entrega;

Z - Número de desvios padrão que é necessário deslocar a média da procura para se atingir o nível de serviço pretendido durante o prazo de entrega;

σ_d - Desvio padrão da procura durante o prazo de entrega.

Algumas contrapartidas deste método residem no facto da definição dos intervalos de tempo em que devem ser realizadas as revisões uma vez que é necessário que exista uma análise profunda em diversos aspetos como o *lead time*, stock de segurança e ainda perceber se o material que esta a ser consumido é constante ao longo do tempo. Caso a periodicidade definida seja alta passa a existir muito material em armazém, o que acarreta como consequência um aumento no custo da stockagem. Por outro lado, se a periodicidade for baixa passa a existir um aumento no custo de pedido acompanhada de um risco de rutura.

O intervalo temporal entre revisões pode ser determinado matematicamente, ou proposto pela empresa que implementa o modelo. Pelo facto das revisões serem realizadas entre determinados períodos, o nível de stock pode atingir o valor nulo no decorrer deste intervalo e assim nenhuma ordem de encomenda poderá ser efetuada nesse momento, o que se revela uma desvantagem deste modelo [12].

O cálculo do intervalo ótimo entre revisões (P) pode ser obtido através da fórmula (2) [22]:

$$P = \sqrt{\frac{2*S}{i*C*D}} \quad (2)$$

Onde:

S - Custo de efetivação da encomenda ou do fabrico (UM);

I - Taxa de custo de posse do artigo como percentagem do seu custo (%/ano);

C - Custo unitário do artigo (UM);

D - Taxa de procura (unidades/ano);

Depois de descritas todas as componentes que envolvem a definição dos parâmetros da política de gestão de revisão periódica é representado na figura 13 um exemplo de um gráfico que retrata a aplicação desta política com referência à indicação dos pontos de stock máximo, período de revisão, *lead time* e rutura de stock.

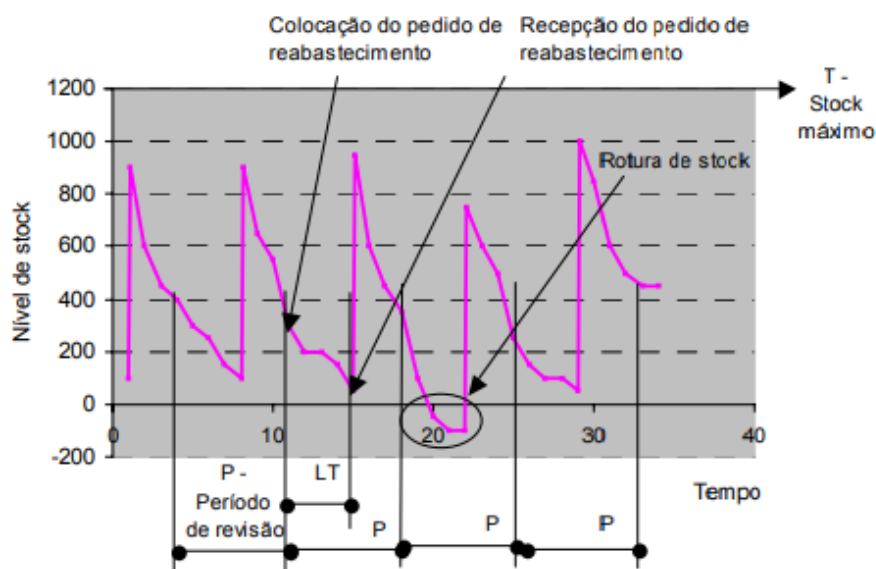


Figura 13 Gráfico Revisão Periódica (Fonte: [22])

Para minimizar possíveis riscos que possam surgir com a aplicação desta política de gestão é necessário que exista:

- Definição da quantidade de materiais a comprar;
- Listagem dos itens de uso comum para serem processados simultaneamente;
- Compras e entregas programadas definindo as periodicidades mais convenientes em relação às necessidades.

Política de Revisão Contínua

O sistema de revisão contínua estabelece um nível fixo de reposição de stock, chamado de ponto de encomenda, que depois de atingido emite um novo pedido com uma quantidade pré-definida. Esta política de gestão é caracterizada pelo ponto de encomenda e o stock mínimo [23].

O stock mínimo ou *reorder point* representam a quantidade de itens no stock que desencadeia uma ação para que seja feito o seu reabastecimento. Ou seja, definem a quantidade mínima que deve existir de um item. Caso as unidades em stock sejam inferiores a esse valor devem ser feitas novas requisições do mesmo [24]. O cálculo deste ponto depende dos seguintes fatores:

- Procura: quantidade de equipamentos vendidos por dia;

-Tempo de aprovisionamento (*lead time*): tempo, em dias, que demora para uma encomenda chegar a partir do momento que é solicitada;

- Stock de Segurança: quantidade de stock que deve existir para o caso de situações inesperadas como atrasos no tempo de aprovisionamento.

O ponto de encomenda corresponde à quantidade de itens que devem existir em stock para cobrir a procura durante o prazo de entrega das encomendas feitas. Assim, para calcular o ponto de encomenda (r) é necessário conhecer o prazo de entrega. A equação (3) representa a fórmula de cálculo do ponto de encomenda.

$$r = D_t * t_r + Q_s \quad (3)$$

Onde:

- D_t - Procura média por unidade de tempo;
- t_r - Tempo médio de reabastecimento;
- Q_s - Stock de segurança.

A definição do valor do ponto de encomenda pode ser baseada na experiência prática ou então através da aplicação do modelo de lote económico que calcula a quantidade a ser comprada que vai minimizar os custos de stockagem e aquisição dos itens [25].

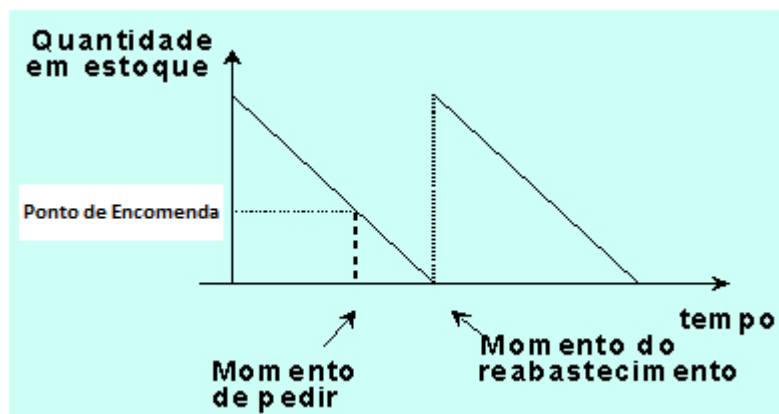


Figura 14 Metodologia do ponto de encomenda (Fonte: [26])

Já o stock de segurança representa o stock disponível que permite a uma empresa prevenir qualquer eventualidade que possa causar uma rutura de stocks. A fórmula do seu cálculo encontra-se representado na equação (4).

$$Q_s = z * \sigma t * L \quad (4)$$

Onde:

- z - o número de desvios padrão da média necessários para atender o nível de serviço;
- σ_t - desvio padrão da procura no período t ;
- L - lead time.

Tal como na política de gestão periódica, o stock que se encontra disponível varia em relação à procura. No entanto neste caso é feita uma verificação contínua do nível de stock, comparando com um valor que inicialmente é definido (chamado de ponto de reposição), que representa o nível mínimo para que haja uma recolocação do pedido [27].

A quantidade de material fornecida deve variar em função do tempo de reabastecimento. Ou seja, se este for longo o ponto de pedido deve englobar o stock corrente mais o stock solicitado, que é o que foi pedido, mas ainda não foi entregue [25]. Assim, uma nova solicitação somente é emitida quando o stock corrente mais o solicitado atingir o valor do ponto de encomenda. Quando o tempo de reabastecimento é curto, essa necessidade acaba por não se notar, dado que uma solicitação emitida é quase que prontamente atendida.

A utilização deste modelo tem como vantagem em relação à revisão periódica o facto de ser possível em qualquer momento conseguir-se efetuar um novo reabastecimento. No entanto também possui algumas desvantagens tal como o facto de ser muito dispendioso e acarretar um elevado grau de exigência [12].

Na Bragalux, tal como já foi descrito, o seu fornecedor assim como quem atribui as ordens de trabalho é a EDP. Desta forma não é a Bragalux que trata de fazer a gestão dos stocks. No entanto ficando a gestão do stock a cargo da EDP, pelo que foi observado, esta aplica um tipo de política de gestão periódica, uma vez que semanalmente sempre nos mesmos dias a Bragalux recebe material.

4. BASE DE DADOS

Como foi referido anteriormente, a Bragalux recebe semanalmente carregamentos com diversos tipos de equipamentos que são entregues pela EDP. A distribuição desses mesmo equipamentos pelos respetivos subempreiteiros fica a cargo da Bragalux, que pretende que a sua execução seja feita da maneira mais eficiente possível com o objetivo de diminuir o risco de rutura de stock e manter o nível de serviço prestado.

Para otimizar a distribuição chegou-se à conclusão que seria de grande importância saber a quantidade de stock de cada equipa. Assim foi criada uma base de dados, recorrendo ao *Microsoft Office Access* com o objetivo de permitir a consulta do histórico do material enviado, instalado e em stock.

4.1. DESENVOLVIMENTO

O material de contagem recebido pela Bragalux vindo do seu cliente EDP necessita, como já foi dito, de posteriormente ser distribuído pelas respetivas equipas que se encontram a atuar nas zonas da Maia, Aveiro e Santa Maria da Feira.

Esta distribuição neste momento é feita sem recurso a qualquer ferramenta ou software que possa ser utilizado para facilitar o trabalho e torná-lo mais eficiente. Por este motivo e para reduzir a possibilidade de ruturas de stock por parte das equipas que se encontram a atuar

em campo foi desenvolvida uma base de dados que facilitará o trabalho da Bragalux no que toca à gestão do stock de material de contagem. A base de dados permite à Bragalux a consulta do stock e histórico dos mesmos e serve de apoio à gestão de stocks.

Apesar de existirem por vezes ruturas de stock estas só se verificam com mais frequência nos pequenos subempreiteiros uma vez que são os que mantêm menos material em stock, no entanto a Bragalux não mantém registos das suas ocorrências.

Nas secções que se seguem é descrito o trabalho desenvolvido para a elaboração da base de dados e representadas as funcionalidades que a sua utilização permite obter através da demonstração das suas diversas interfaces.

Ao aceder à base de dados é aberta automaticamente uma interface que permite o acesso à consulta do histórico e do stock. Esta interface é um formulário, nomeado de “Início” que é criado para facilitar a navegação do utilizador na base de dados e encontra-se apresentado na figura 15.



Figura 15 Formulário "Início"

O formulário “Início” é automaticamente aberto quando o MS Access é ligado, uma vez que se encontra definido por uma macro chamada de “Autoexec” que executa a função de abertura do formulário. Para aceder aos dados do Histórico ou Stock basta apenas clicar no botão que se encontra à frente de cada um.

O princípio do desenvolvimento da base de dados partiu da recolha de informação de documentos em formato *Excel* que continham dados detalhados referentes às ordens de trabalho de Junho de 2017 até Maio de 2018. Cada um destes documentos de consulta representa um mês e é composto por um conjunto de campos que identificam tanto zonas de atuação, como equipas de trabalho, tipo de equipamento utilizado, entidades, tipo de equipamento, entre outros.

Para esta informação ser convertida para o *MS Access*, é necessário criar algumas tabelas, já que as ordens de trabalho referentes aos meses de Janeiro a Maio de 2018 encontravam-se

com as equipas associadas enquanto que nas ordens dos restantes meses essa informação não se encontrava associada no mesmo documento *Excel*. Houve assim a necessidade de criar várias tabelas que permitissem a inserção destes dados no programa *MS Access*.

À tabela que continha as ordens de trabalho que já se encontravam com as equipas associadas é dado o nome de WFM_GME, acedendo ao menu, no botão “Criar” e selecionando a opção “Tabela”.

De seguida é necessário definir os campos que contêm os diferentes tipos de dados. Os dados podem ser de diversos tipos, tal como se encontra representado na figura seguinte.

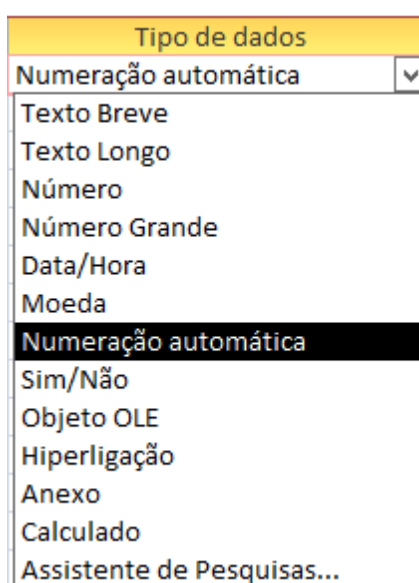


Figura 16 Tipo de dados

Na figura 17 é possível observar o tipo de dados que são atribuídos a cada campo da tabela “WFM_GME”. Nesta tabela é possível consultar informações relativamente ao tipo de serviço que foi executado no cliente, o endereço, as horas de início de viagem da equipa para o local e horas de termino do serviço, o código da equipa que realizou o serviço, entre outras informações relativamente às contagens.

| Nome do campo | Tipo de dados | Nome do campo | Tipo de dados |
|-----------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Número Ordem Trabalho | Texto Breve | Número Instalação | Texto Breve |
| Nome Tipo Ordem Trabalho | Texto Breve | Local Consumo | Texto Breve |
| Nome DRC | Texto Breve | Desc Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Nome Área Operacional | Texto Breve | Observações | Texto Longo |
| Cod Centro Trabalho | Texto Breve | Comentários | Texto Breve |
| Area Execução | Texto Breve | Endereço | Texto Breve |
| Est Actual ISU | Texto Breve | Número Objecto Ligação | Texto Breve |
| Data Inicio Programado | Data/Hora | PR / PMA | Texto Breve |
| Data Fim Programado | Data/Hora | Potência Contratada | Texto Longo |
| Data Inicio Viagem | Data/Hora | Tipo Local Consumo | Texto Breve |
| Data Chegada Local | Data/Hora | Ciclo | Texto Breve |
| Data Fim - OT | Data/Hora | Número Fases | Texto Breve |
| Nome Concelho | Texto Breve | Cod Equipa | Texto Breve |
| Agendado Cliente | Texto Breve | Nome Equipa | Texto Breve |
| Estado Ordem Trabalho em WF | Texto Breve | Existe fraude? | Texto Breve |
| Encerrada | Texto Breve | | |

Figura 17 Vista ‘Estrutura’ Tabela “WFM_GME”

Para além desta tabela são criadas outras quatro: “Equipamentos”, “Equipamentos(1)”, “Detalhe OT” e “Equipa”. A tabela “Equipamentos” associa às respetivas OTs o tipo de material utilizado, com informação relativa ao estado do equipamento, ou seja, se este tinha sido levantado ou instalado. Já na tabela “Equipa” constam os códigos de cada equipa e a entidade a que cada um deles pertence.

| Nome do campo | Tipo de dados |
|-------------------------------|---------------|
| Número Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Nome Tipo Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Cod Centro Trabalho | Texto Breve |
| Nome Tipo Equipamento | Texto Breve |
| Nome Marca Equipamento | Texto Breve |
| Nome Material Equipamento | Texto Breve |
| Nome Estado Equipamento | Texto Breve |
| Reutilização Equipamento | Texto Breve |
| Cod Externo Tipo Local Equipa | Texto Breve |
| Cod Tipo Registador | Texto Breve |
| Leitura | Número |
| Numero Serie | Texto Breve |
| Cod Material Equipamentos | Texto Breve |

Figura 18 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipamentos”

| Nome do campo | Tipo de dados |
|---------------|---------------|
| Equipa | Texto Breve |
| Entidade | Texto Breve |

Figura 19 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipa”

A tabela “Detalhe OT” contém informação relativa à área operacional em que o serviço é executado, as datas de início e termino, o estado da ordem de trabalho, entre outras.

| Nome do campo | Tipo de dados |
|----------------------------------|---------------|
| Numero Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Nome Tipo Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Nome Área Operacional | Texto Breve |
| Est Actual ISU | Texto Breve |
| Data Inicio Programado | Data/Hora |
| Data Fim Programado | Data/Hora |
| Data Inicio Viagem | Data/Hora |
| Data Chegada Local | Data/Hora |
| Data Fim - OT | Texto Breve |
| Nome Concelho | Texto Breve |
| Agendado Cliente | Texto Breve |
| Estado Ordem Trabalho em WFM/GME | Texto Breve |
| Local Consumo | Texto Breve |
| Desc Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Observações | Texto Longo |
| Comentários | Texto Breve |
| Endereço | Texto Breve |
| Número Objecto Ligação | Texto Breve |
| Potência Contratada | Texto Longo |
| Tipo Local Consumo | Texto Breve |
| Ciclo | Texto Breve |
| Número Fases | Texto Breve |
| Nome Equipa | Texto Breve |

Figura 20 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Detalhe OT”

A tabela “Equipamentos (1)” contém informação relativa ao nome do tipo de equipamento utilizado, ao estado em que se encontra o serviço, ou seja, se foi instalado material, se se encontra atualizado, ou se apenas foi realizado uma leitura ou esta ainda está por realizar.

| Nome do campo | Tipo de dados |
|-------------------------------|---------------|
| Número Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Nome Tipo Ordem Trabalho | Texto Breve |
| Cod Centro Trabalho | Texto Breve |
| Nome Tipo Equipamento | Texto Breve |
| Número Serie | Texto Breve |
| Nome Marca Equipamento | Texto Breve |
| Cod Material Equipamento | Texto Breve |
| Nome Material Equipamento | Texto Breve |
| Nome Estado Equipamento | Texto Breve |
| Reutilização Equipamento | Texto Breve |
| Cod Externo Tipo Local Equipm | Texto Breve |
| Cod Tip Registador | Texto Breve |
| Leitura | Texto Breve |

Figura 21 Vista ‘Estrutura’ Tabela “Equipamentos (1)”

Os campos de todas as tabelas encontram-se apresentados e explicados com maior detalhe no Anexo B.

Partindo das tabela é elaborada uma série de associações e cruzamentos de dados entre consultas e tabelas para se conseguir chegar até à consulta “WFM-GME(equipamentos)_T”. Esta consulta é utilizada tanto para se obter os registos do stock como do histórico.

A relação de dependência entre as tabelas e colunas até chegar à consulta “WFM-GME(equipamentos)_T” encontra-se representada na figura 22.

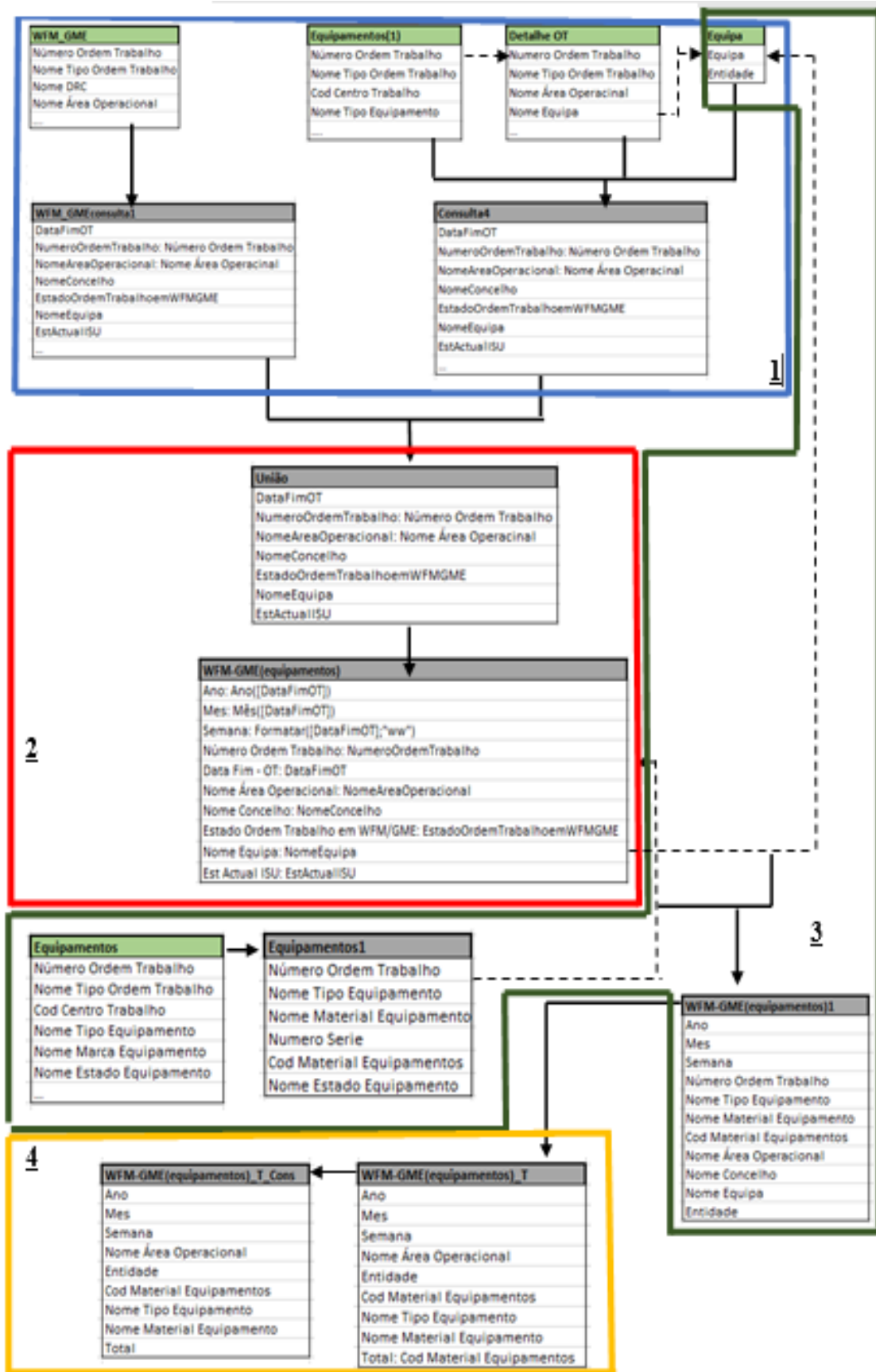


Figura 22 Base de dados relacional

Na fase 1 indicada no esquema, a tabela “WFM_GME” passa para formato consulta com os mesmos campos e o seu nome muda para “WFM_GMEconsulta1”. As tabelas “Equipamentos(1)”, “Detalhe OT” e “Equipa” são associadas através dos campos relacionados com o número de ordem de trabalho e nome da equipa dando origem à consulta “Consulta4”. Esta consulta, entre outros campos, é constituída pelos registos referentes à data de término da ordem de serviço, o número da ordem de serviço, a área em que esta foi executada e é colocado um critério no campo referente ao estado do equipamento para que constem apenas os serviços em que foram instalados materiais.

| | |
|------------|-------------------------------------|
| Campo: | Nome Estado Equipamento |
| Tabela: | Equipamentos (1) |
| Ordenação: | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | "instalado" |
| ou: | |

Figura 23 Campo da consulta “Consulta4”

Uma vez que, como já foi referido, os dados recolhidos não se encontravam todos com o mesmo tipo de informação agregada houve a necessidade de elaborar as duas consultas “WFM_GME(consulta1)” e “Consulta4”. Tendo estas duas o mesmo tipo de registos, na fase 2, é elaborada uma outra consulta através da união dos campos destas duas sendo nomeada de “União”.

Falta, no entanto, definir a data, decompondo-a em ano, mês e semana para que posteriormente os dados possam ser consultados de uma forma mais fácil e organizada. Desta forma a consulta “União” origina a consulta “WFM-GME(equipamentos)” com o acréscimo dos campos “Ano”, “Mês” e “Semana”.

| | | | |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Campo: | Ano: Ano([Data Fim - OT]) | Mes: Mês([Data Fim - OT]) | Semana: Formatar([Data Fim - OT];"ww") |
| Tabela: | | | |
| Ordenação: | | | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | | | |
| ou: | | | |

Figura 24 Campos "Ano", "Mês", "Semana"

A tabela “Equipamentos”, de todas as tabelas que foram descarregadas, é a que possui mais ordens de serviço relacionadas com a instalação de material. No entanto esta não contém as datas de instalação dos equipamentos. Desta forma, na fase 3, a tabela “Equipamentos” sofre uma redução do número dos campos que apresenta originando a consulta “Equipamentos1”. Esta consulta é associada à consulta WFM-GME(equipamentos)” através do campo do número de ordem de trabalho que por sua vez é associada à tabela “Equipa” através do nome das equipas.

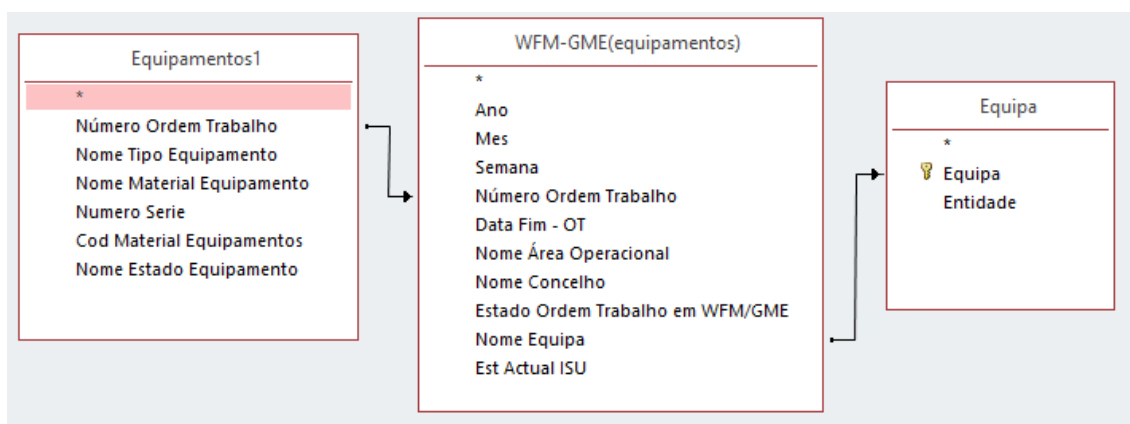


Figura 25 Consulta “WFM-GME(equipamentos)1”

Esta associação dá origem à consulta “WFM-GME(equipamentos)1”. Esta consulta é o primeiro ponto de ligação entre todos os dados que foram retirados, ou seja, já contém todos os registos necessários para que possam ser calculados os valores de stock e analisado o histórico. No entanto necessita ainda da implementação de algum tipo de processo ou função que contabilize os materiais instalados.

Para se poder contabilizar a quantidade de materiais instalados é elaborada, na fase 4, uma nova consulta, a “WFM-GME(equipamentos)_T”. Nesta consulta é acrescentado um novo campo que contabiliza o número de materiais instalados em função dos seus códigos. Para isso é definido o campo “Total” com o argumento contar.

| | |
|------------|-------------------------------------|
| Campo: | Total: Cod Material Equipamento |
| Tabela: | WFM-GME(equipamentos)1 |
| Total: | Contar |
| Ordenação: | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | |
| ou: | |

Figura 26 Contabilizar Material

HISTÓRICO

Para o utilizador conseguir ter um acesso mais simples e poder seleccionar os registos que pretende da base de dados, é criado um formulário que permite a consulta do equipamento que já foi instalado, assim como o envio de relatórios em formato de gráfico com os consumos em cada área operacional.

O formulário em questão tem o nome de “Histórico” e a sua interface encontra-se representada na figura 27.




Histórico:

Entidade ▾

Área Operacional ▾

Tipo Material ▾

Ano

Mês

Semana

Figura 27 Formulário “Histórico”

Este formulário vai buscar a informação à base de dados que se encontra na consulta e tem o nome de “WFM-GME(equipamentos)_T_Cons”. Através da sua utilização é possível ter acesso e definir:

- Entidade, ou seja, que tipo de equipa se pretende seleccionar. Esta procura é feita através da utilização dos registos das entidades na consulta “Equipas” onde constam todos as equipas que trabalham com a Bragalux e ordena-as por ordem alfabética.

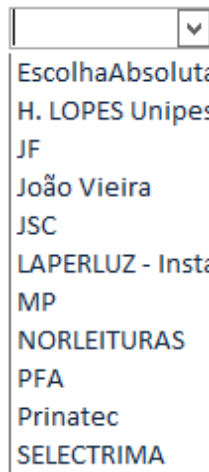


Figura 28 Seleção de Entidades

Área Operacional: em qual das três bolsas se pretende observar o consumo. Esta procura é feita através dos registos do campo AO à consulta “AOs” onde constam todas as áreas operacionais onde os subempreiteiros da Bragalux atuam e ordena-as por ordem alfabética.

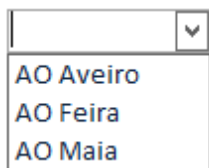


Figura 29 Seleção de Área Operacional

Tipo de Material: esta base de dados permite a consulta de alguns tipos de equipamento. A procura é feita através dos registos dos materiais na tabela “TipoMaterial” onde constam os três tipos de equipamento utilizados pelos subempreiteiros e ordena-os por ordem alfabética.

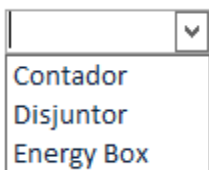


Figura 30 Seleção do Tipo de Material

Relativamente à data, os campos de ano, mês e semana são escritos diretamente na caixa de combinação. De notar que a base de dados começou a ser elaborada apenas com informações relativas a Junho de 2017, ou seja, não é possível efetuar a pesquisa de dados para anos anteriores. Para além disso, as semanas encontram-se numeradas de 1 a 51, assim é necessário saber o número da semana no ano, caso se pretenda pesquisar em específico.

Depois de selecionados todos os pontos que se pretendem pesquisar, é necessário carregar num botão que foi criado para que fosse efetuada a procura na consulta “WFM-GME(equipamentos)_T_Cons”.



Figura 31 Botão de procura

Para que a seleção das opções indicadas no formulário funcionem e sejam executadas depois de se clicar no botão de procura é necessário acrescentar alguns critérios na estrutura da consulta “WFM-GME(equipamentos)_T_Cons” em todos os campos que podem ser escolhidos no formulário.

Critério:
 ou:

Figura 32 Critérios para formulário “Histórico”

Esses critérios têm todos a estrutura apresentada na figura 32, em que [Forms] se refere ao formulário, [Histórico] refere-se ao nome do formulário e [Nome do campo], tal como o nome sugere, deve ser colocado o respetivo nome do campo. Este código é utilizado para ligar o que foi escolhido nas caixas de combinação do formulário à base de dados.

Na figura seguinte é possível observar um excerto da base de dados do histórico, depois de terem sido selecionadas para os campos Entidade: SELECTRIMA, Área Operacional: Aveiro, Tipo de Material: Energy Box, Ano: 2018, Mês: 2, Semana: 5.

| Ano | Mes | Semana | Nome Área | Entidade | Cod Material Equipame | Nome Tipo Equip. | Nome Mate | Total |
|------|-----|--------|-----------|------------|-----------------------|------------------|---------------|-------|
| 2018 | | 2 5 | AO Aveiro | SELECTRIMA | 328784 | Energy Box | EDP BOX TRIFA | 13 |
| 2018 | | 2 5 | AO Aveiro | SELECTRIMA | 328783 | Energy Box | EDP BOX MON | 139 |

Figura 33 Exemplo de registos da base de dados histórico

Através da figura 33 é possível observar que foram instalados pela SELECTRIMA na zona de Aveiro, na primeira semana de Fevereiro de 2018, 13 Energy Box Trifásicas e 139 Energy Box Monofásicas.

STOCK

Para se conseguir consultar o stock do material de contagens da empresa foi elaborado um conjunto de relações e associações entre tabelas e consultas. Na figura seguinte encontram-se representadas as bases de dados relacionais que possibilitam essa consulta.

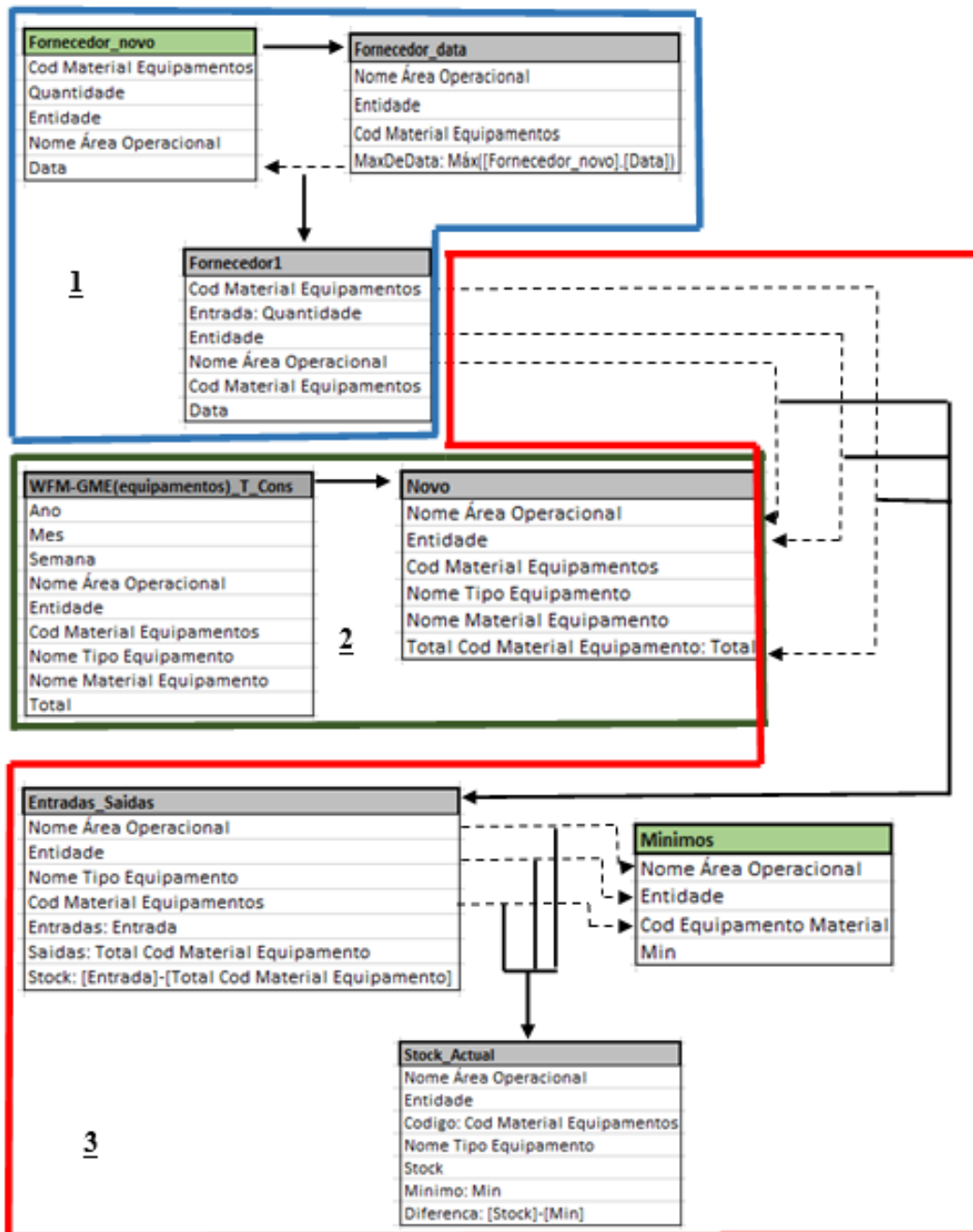


Figura 34 Base de dados relacional (stock)

Para criar a base de dados que forneça ao utilizador informações sobre o stock atual disponível é necessário primeiro criar uma tabela onde são carregados todos os equipamentos fornecidos divididos por subempreiteiro. Esta tabela tem o nome de

“Fornecedor_novo” e é constituída pelos campos que representam o material através do seu código, a quantidade fornecida de cada um, a área operacional e entidade que a recebeu e a data em que o fornecimento ocorreu.

Para ser elaborada uma análise ao stock são necessárias reter as datas que se encontrem mais atuais, ou seja, sempre que são adicionados novos dados o cálculo do nível de stock deve estar definido em função das últimas datas em que existiram alterações em cada material Assim inicialmente, na fase 1 da figura 34 é elaborada uma consulta, “Fornecedor_data”, que tem os campos “Nome Área Operacional”, “Entidade” e “Cod Material Equipamento”. Existe ainda outro campo, nesta consulta, que é utilizado para organizar os equipamentos recebidos pelas datas mais recentes.

| | |
|------------|--|
| Campo: | MaxDeData: Máx([Fornecedor_novo].[Data]) |
| Tabela: | |
| Total: | Expressão |
| Ordenação: | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | |
| ou: | |

Figura 35 Campo “MaxDeData” da consulta “Fornecedor_novo”

O campo “MaxDeData” utiliza a expressão “Máx([Fornecedor_novo].[Data])”, esta expressão utiliza a função “Máx” sobre o campo “Data” da tabela “Fornecedor_novo”. A função “Máx” compara todas as datas dos mesmos equipamentos e apresenta apenas o equipamento mais recente que foi atribuído a cada zona e entidade.

Os dados desta consulta são cruzados com os da tabela “Fornecedor_novo” para formar a consulta “Fornecedor1”. A associação entre as duas é feita através dos campos “MaxDeData” e “Data” que inclui todos os registos do campo “MaxDeData” e apenas os registos do campo “Data” em que estes são iguais. Nesta nova consulta, “Fornecedor1” vão apenas constar todos os equipamentos com as datas mais recentes com a possibilidade de existirem registos iguais caso tenham sido recebidos no mesmo dia e partilhem das mesmas características.

A consulta “Fornecedor1” é formada pelos campos “Cod Material Equipamentos”, “Entrada”, “Entidade”, “Nome Área Operacional”, “Cod Material Equipamentos” e “Data”. No campo “Entrada” estão somadas todas as quantidades recebidas dos equipamentos com as mesmas características e no campo “Cod Material Equipamentos” estão contabilizadas o número de vezes que aparecem os mesmos equipamentos.

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Campo: | Cod Material Equipamentos | Entrada: Quantidade | Entidade | Nome Área Operacional | Cod Material Equipamentos | Data |
| Tabela: | Fornecedor_novo | Fornecedor_novo | Fornecedor_novo | Fornecedor_novo | Fornecedor_data | Fornecedor_novo |
| Total: | Agrupar por | Soma | Agrupar por | Agrupar por | Contar | Agrupar por |
| Ordenação: | | | | | | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | | | | | | |
| ou: | | | | | | |

Figura 36 Campos pertencentes à consulta “Fornecedor1”

| Cod Materia | Entrada | Entidade | Nome Área | ContarDeCo | Data |
|-------------|---------|----------------|-----------|------------|------------|
| 274610 | 280 | H. LOPES Unipi | AO Feira | 28 | 23/02/2018 |
| 274610 | 126 | João Vieira | AO Aveiro | 9 | 31/10/2017 |
| 274610 | 21 | JSC | AO Aveiro | 3 | 03/01/2018 |
| 274610 | 280 | JSC | AO Aveiro | 28 | 23/02/2018 |
| 274610 | 280 | LAPERLUZ - Ins | AO Maia | 28 | 23/02/2018 |
| 274610 | 90 | NORLEITURAS | AO Aveiro | 9 | 23/03/2018 |
| 274610 | 30 | SELECTRIMA | AO Feira | 3 | 03/01/2018 |
| 274610 | 280 | SELECTRIMA | AO Feira | 28 | 23/02/2018 |
| 274610 | 6 | SELECTRIMA | AO Maia | 3 | 03/01/2018 |
| 274610 | 280 | SELECTRIMA | AO Maia | 28 | 23/02/2018 |
| 274612 | 60 | H. LOPES Unipi | AO Feira | 12 | 08/02/2018 |
| 274612 | 280 | H. LOPES Unipi | AO Feira | 28 | 23/02/2018 |
| 274612 | 30 | H. LOPES Unipi | AO Feira | 3 | 12/04/2018 |
| 274612 | 110 | H. LOPES Unipi | AO Feira | 11 | 23/05/2018 |
| 274612 | 325 | JF | AO Aveiro | 13 | 24/05/2018 |
| 274612 | 108 | João Vieira | AO Aveiro | 9 | 31/10/2017 |
| 274612 | 21 | JSC | AO Aveiro | 3 | 03/01/2018 |
| 274612 | 120 | JSC | AO Aveiro | 12 | 08/02/2018 |

Figura 37 Consulta "Fornecedor1"

De seguida, na fase 2 da figura 34, é realizada outra consulta, “NOVO”, esta é criada a partir da consulta “WFM-GME(equipamentos)_T” onde estão os registos relativos aos gastos de material. Os dados desta última consulta precisam de constar na base de dados relacional do stock já que este é calculado entre a diferença do que foi fornecido e o que foi gasto.

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Campo: | Nome Área Operacional | Entidade | Cod Material Equipamento | Nome Tipo Equipamento | Nome Material Equipamento | Total Cod Material Equipamento: Total |
| Tabela: | WFM-GME(equipamento) | WFM-GME(equipamento) | WFM-GME(equipamento) | WFM-GME(equipamento) | WFM-GME(equipamentos)_T | WFM-GME(equipamentos)_T |
| Total: | Agrupar por | Agrupar por | Agrupar por | Agrupar por | Agrupar por | Soma |
| Ordenação: | | | | | | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | | | | | | |
| ou: | | | | | | |

Figura 38 Campos pertencentes à consulta “NOVO”

O campo “Total Cod Material Equipamento” executa a soma do número de vezes que um equipamento com o mesmo código aparece dependendo do local da área operacional, entidade, tipo de material e data.

Elaborada esta consulta existe a necessidade de cruzar estes registos com os da “Fornecedor1”. Esta associação encontra-se representada na fase 3 da figura 34 e dá origem à consulta “Entradas_Saidas” e os campos que se interligam são os de “Cod Material Equipamentos”, “Entidade” e “Nome Área Operacional”.

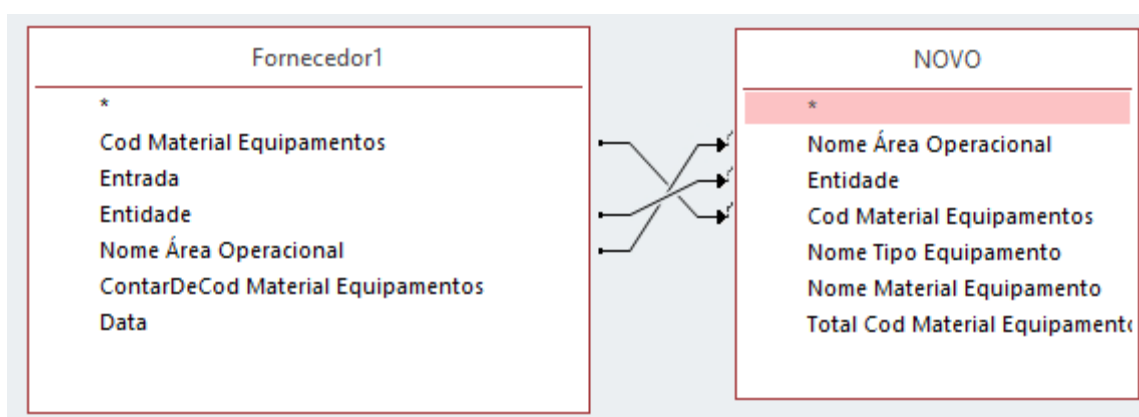


Figura 39 Associação para criar consulta “Entradas_Saidas”

Esta consulta é a que antecede a consulta final que dá acesso ao stock final. Utiliza os campos da área operacional, entidade, nome do tipo de equipamento, código do material, quantidade de equipamentos fornecidos e equipamentos instalados e ainda a quantidade existente em stock.

O campo da quantidade de equipamentos fornecidos é obtido através da soma de todos os registos da consulta “Fornecedor1” em função do tipo de material, área operacional e entidade dá origem ao campo “Entradas”. O campo relativo ao material em stock toma o nome de “Stock” e representa a diferença entre as entradas e saídas de material.

| | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Campo: | Nome Área Operaci | Entidade | Nome Tipo Equipame | Cod Material Equipam | Entradas: Entrada | Saidas: Total Cod Mat | Stock: [Entrada]-[Total Cod Mat |
| Tabela: | Fornecedor1 | Fornecedor1 | NOVO | Fornecedor1 | Fornecedor1 | NOVO | |
| Total: | Agrupar por | Agrupar por | Agrupar por | Agrupar por | Soma | Agrupar por | Agrupar por |
| Ordenação: | | | | | | | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | | | | | | | |

Figura 40 Campos pertencentes à consulta “Entradas_Saidas”

Falta ainda perceber se o que cada subempreiteiro tem em stock é o suficiente para que consigam pelo menos garantir as instalações de equipamento durante uma semana, após terem sido fornecidos pela Bragalux.

Segundo relatos de funcionários que gerem a distribuição e análise de alguns registos é possível perceber que existem casos de rutura de stock de contadores nos pequenos subempreiteiros de Aveiro que não possuem instalações físicas. Verifica-se ainda algum excedente desse material nos maiores subempreiteiros com maior incidência no caso da SELECTRIMA a atuar na Maia e a LAPERLUZ.

Esta irregularidade nos stocks deve-se ao facto de o número de serviços semanais não ser constante e ainda por falta de definição por parte da Bragalux de um stock de segurança que cada subempreiteiro deveria ter para prevenir tais situações. Os equipamentos onde esta situação se verifica com mais evidência são as *energy box*.

Nos gráficos das figuras 41 e 42 é possível observar a relação entre o número de contadores inteligentes do tipo “EDP Box Monofásico Prime” fornecidos e instalados pelos subempreiteiros SELECTRIMA na zona da Maia e João Fonseca em Aveiro. Com estas informações é possível obter o respetivo stock mensal restante de cada uma, já depois de serem fornecidos e instalados os materiais. Os gráficos foram analisados mensalmente e são relativos a serviços realizados no ano de 2017.

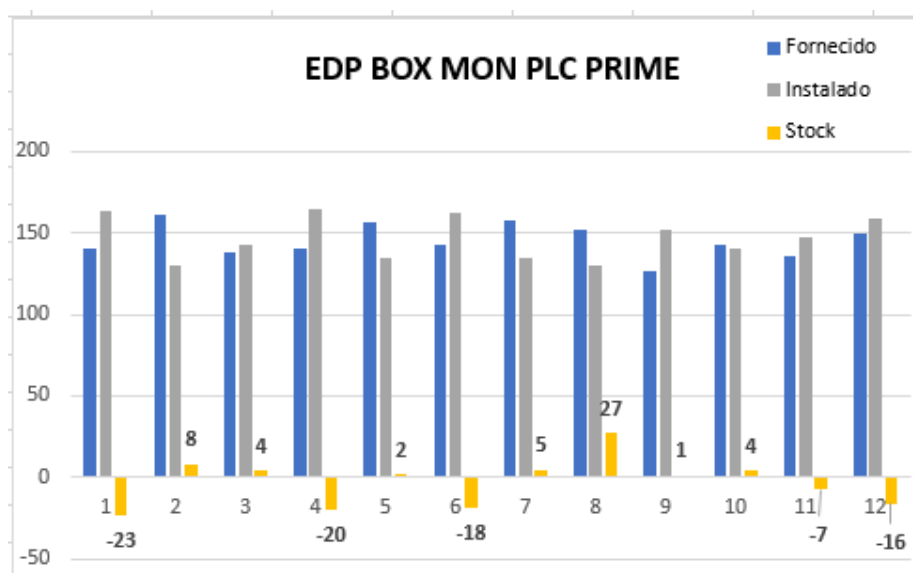


Figura 41 Implementação do subempreiteiro João Fonseca (2017)

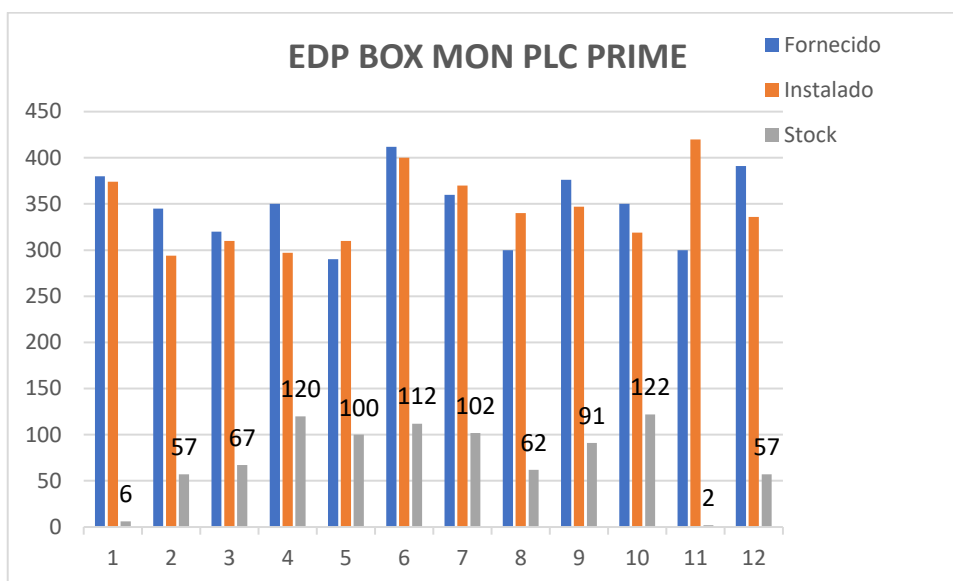


Figura 42 Implementação do subempreiteiro SELECTRIMA (2017)

Na figura 44 é possível observar que existiram meses em que o stock do material EDP BOX MON PLC PRIME do subempreiteiro João Fonseca foi negativo, isto significa que a quantidade de material instalado mensalmente foi superior ao fornecido. Assim, nessas alturas, para que este subempreiteiro conseguisse realizar os serviços teve de receber esse material de outros, o que se traduz num gasto desnecessário de tempo e dinheiro dependendo da distância e das circunstâncias.

Em sentido inverso, na figura 45, encontra-se representada a variação do stock depois de fornecido e instalado o equipamento EDP BOX MON PLC PRIME ao longo do ano. Este valor foi sempre positivo e por vezes excessivamente alto chegando a atingir 120 unidades mensais o que representa cerca de 35% daquilo que foi a media mensal deste material instalado por este subempreiteiro neste ano.

Tal como foi referido anteriormente, uma forma de controlar as variações no stock passa por conseguir definir um stock mínimo de segurança que garanta uma maior estabilidade nos serviços executados pelos subempreiteiros sem que seja necessário o envio de material de uns para os outros e nem sejam mantidos stocks em excesso. Este conceito de stock de segurança ainda não é aplicado pela empresa, no entanto é uma das medidas que se sugere que venha a ser implementada.

A obtenção dos níveis de stocks de segurança apresentados tem por base a análise dos valores a cada 3 semanas da quantidade de material instalado entre os anos de 2017 e 2018. Os valores de stock são definidos através do cálculo do valor das médias de produtos instalados

e devem servir de referência para serem aplicados pela empresa em situações comuns uma vez que foram obtidos com recurso à filtragem de acontecimentos como a sazonalidade que afetam os números de material instalado. Os valores do stock mínimo foram registados numa tabela na base de dados a que se deu o nome de “Mínimos” tal como se encontra representado na figura 43.

| Nome Área ▾ | Entidade ▾ | Codigo ▾ | Mínimo ▾ |
|-------------|----------------|----------|----------|
| AO Maia | SELECTRIMA | 274610 | 4 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274612 | 4 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274614 | 10 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274617 | 62 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274619 | 17 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274620 | 4 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274621 | 37 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 274622 | 7 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 304483 | 0 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 304484 | 1 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 325128 | 2 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 328783 | 305 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 328784 | 223 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 328785 | 24 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 330378 | 27 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 333454 | 17 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 333456 | 27 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 244199 | 18 |
| AO Maia | SELECTRIMA | 244204 | 25 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274610 | 15 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274612 | 30 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274614 | 15 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274617 | 59 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274619 | 46 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 274620 | 10 |

Figura 43 Tabela "Mínimos"

Definida a tabela para o stock de segurança “Mínimos” é necessário associá-la à consulta “Entradas_Saidas”. Esta associação é feita através dos campos que têm em comum relativos à área operacional, entidade e código do material.

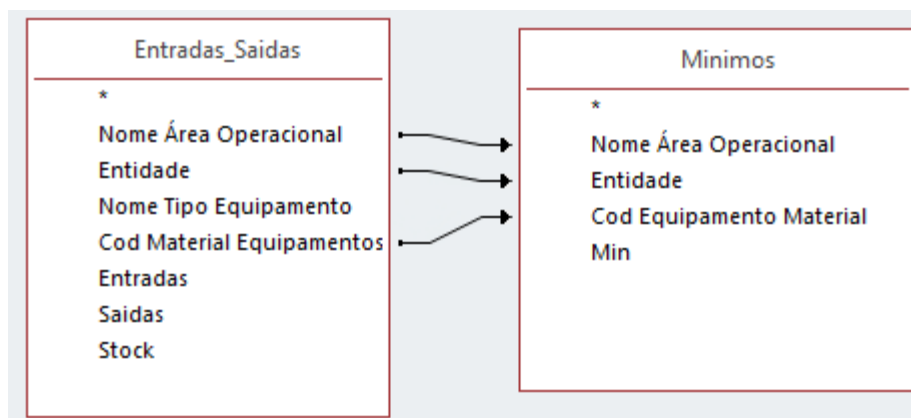


Figura 44 Associação para criar consulta “Stock_Actual”

Na consulta “Stock_Actual” são representados todos esses dados mais um campo que representa o valor do stock mínimo que cada subempreiteiro deve ter na sua posse. Este valor indica o stock mínimo de segurança para que dificilmente ocorram ruturas de stock.

Existe outro campo “Diferença” que representa a diferença entre o que se encontra em stock e o mínimo de stock de segurança aconselhável para cada subempreiteiro. O campo “Diferença” dita a situação atual do stock podendo tomar valores positivos ou negativos. Caso os valores sejam positivos o subempreiteiro ainda se encontra num intervalo seguro e o risco que corre de sofrer rutura de stock é baixo. Se os valores forem negativos o risco de rutura de stock é maior já que o valor de stock é nestes casos inferior aos definidos como mínimos de segurança. Se o valor do campo “Diferença” for negativo não significa que o subempreiteiro entre em rutura já que neste tipo de negócio a procura é variável o que torna o consumo de material semanal algo imprevisível.

| Nome Área ▾ | Entidade ▾ | Codigo ▾ | Nome Tipo ▾ | Stock ▾ | Minimo ▾ | Diferenca ▾ |
|-------------|----------------|----------|---------------|---------|----------|-------------|
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 328785 | Energy Box | 36 | 21 | 15 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 330378 | Energy Box | 13 | 3 | 10 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 333454 | Energy Box | 34 | 18 | 16 |
| AO Maia | LAPERLUZ - Ins | 333456 | Energy Box | 34 | 21 | 13 |
| AO Aveiro | JF | 304484 | Contador | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | JF | 325128 | Contador | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | JF | 328783 | Energy Box | 12 | 32 | -20 |
| AO Aveiro | JF | 328784 | Energy Box | 19 | 27 | -8 |

Figura 45 Registos da consulta “Stock_Actual”

Para o utilizador conseguir ter um acesso mais prático e poder seleccionar os registos que pretende da base de dados é criado um formulário que permite a consulta do stock atual existente assim como o envio de relatórios com a respetiva informação.



Stock: [Search Icon] [Print Icon]

Entidade [Dropdown]

Área Operacional [Dropdown]

Tipo Material [Dropdown]

Diferença Stock: [Text Input]

[Historico]

Figura 46 Formulário “Stock”

Este formulário vai buscar a informação à base de dados que se encontra na consulta e tem o nome de “Stock_Actual”. Tal como no formulário “Histórico” este permite ao utilizador conseguir definir a entidade, a área operacional e o tipo de material que se pretende procurar. No entanto não foram colocados os campos relativos às datas já que o stock existente é sempre o da data atual.

Depois de selecionados todos os pontos que se pretendem pesquisar, é necessário carregar num botão que foi criado para que fosse efetuada a procura na base de dados.



Figura 47 Botão de procura

Na figura seguinte é possível observar um excerto da base de dados do Stock, depois de terem sido selecionadas para os campos Entidade: EscolhaAbsoluta, Área Operacional: AO Aveiro, Tipo de Material: , Diferença Stock: 5.

| Nome Área ▾ | Entidade ▾ | Codigo ▾ | Nome Tipo ▾ | Stock ▾ | Minimo ▾ | Diferenca ▾ |
|-------------|---------------|----------|---------------|---------|----------|-------------|
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274612 | Disjuntor | 3 | 3 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274617 | Disjuntor | 6 | 10 | -4 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274619 | Disjuntor | 0 | 3 | -3 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274620 | Disjuntor | 0 | 6 | -6 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274621 | Disjuntor | 7 | 6 | 1 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 274622 | Disjuntor | 0 | 2 | -2 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 304483 | Contador | 0 | 10 | -10 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 304484 | Contador | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 325128 | Contador | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 328783 | Energy Box | 8 | 16 | -8 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 328785 | Energy Box | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 330378 | Energy Box | 4 | 7 | -3 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 333454 | Energy Box | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 244199 | Disjuntor | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsolu | 244204 | Disjuntor | 0 | 0 | 0 |

Figura 48 Exemplo de registos da base de dados Stock

No formulário “Stock” existe ainda um outro botão que possibilita a consulta de relatórios com a informação alusiva ao número de materiais instalados, sendo estes divididos por cada área operacional.



Figura 49 Botão relatório

Para elaborar o relatório é necessária a criação de uma última consulta, “Alerta”. Esta tem como base a consulta “Stock_Actual”. Neste relatório aparecem todos os campos presentes, sendo que o utilizador pode definir no formulário do stock na caixa de texto referente ao campo “Diferenca” os valores que pretende. Ou seja, no relatório constam apenas os registos cuja diferença entre o stock e o stock mínimo para cada subempreiteiro seja menor ou igual ao número pretendido. Com isto este relatório elabora uma filtragem ao stock de cada subempreiteiro para que seja possível ter noção de uma forma mais concreta do ponto de situação do nível de stock.

A figura seguinte apresenta o código usado para que seja feita a filtragem dos dados no campo “Diferenca” através da introdução do número pretendido no formulário.

| | |
|------------|-------------------------------------|
| Campo: | Diferenca |
| Tabela: | Stock_Actual |
| Ordenação: | |
| Mostrar: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Critério: | <=[Forms]![Stock]![Dif] |
| ou: | |

Figura 50 Critério definido na consulta “Alerta”

Ao clicar no botão relatório, a que se tem acesso através do formulário “Stock”, e definindo no formulário o campo diferença: 10, obtém-se o relatório representado na figura 51.

| Stock | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|--------|-----------------------|-------|--------|-----------|
| Nome Área Operacional | Entidade | Codigo | Nome Tipo Equipamento | Stock | Mínimo | Diferenca |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 244199 | Disjuntor | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 244204 | Disjuntor | 0 | 0 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 274612 | Disjuntor | 3 | 3 | 0 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 274617 | Disjuntor | 6 | 10 | -4 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 274619 | Disjuntor | 0 | 3 | -3 |
| AO Aveiro | EscolhaAbsoluta | 274620 | Disjuntor | 0 | 6 | -6 |
| AO Aveiro | JSC | 274620 | Disjuntor | 15 | 10 | 5 |
| AO Aveiro | JSC | 304483 | Contador | 10 | 0 | 10 |
| AO Aveiro | JSC | 304484 | Contador | 8 | 0 | 8 |
| AO Aveiro | JSC | 325128 | Contador | 10 | 0 | 10 |
| AO Aveiro | JSC | 330378 | Energy Box | 5 | 0 | 5 |
| AO Feira | SELECTRIMA | 304484 | Contador | 5 | 0 | 5 |
| AO Feira | SELECTRIMA | 325128 | Contador | 6 | 0 | 6 |

Figura 51 Interface do Relatório “Alerta”

Existe ainda a possibilidade de enviar o relatório por email ou guardá-lo no computador. Para que seja possível enviar o relatório por email é necessário implementar um módulo composto por linhas de código em *Visual Basic*.

```
Sub SendEmail()  
Dim sAddr As String, sSubj As String, sFor As String, sRep As String  
sRep = Screen.ActiveReport.Name  
  
Again:  
sAddr = InputBox("Digite o endereço de email")  
If InStr(sAddr, "@") = 0 Or InStr(sAddr, ".") = 0 Then GoTo Again  
sSubj = "Relatório"  
DoCmd.SendObject acSendReport, sRep, acFormatPDF, sAddr, , , sSubj, "Em anexo segue uma cópia de " & sRep  
DoEvents  
  
End Sub
```

```
Function RunReport()  
SendEmail  
End Function
```

Figura 52 Código para envio de email

Neste código foi criada uma sub-rotina chamada “SendEmail()”. De seguida foram declaradas as variáveis todas em formato *string* o que indica que representam uma sequência de caracteres. A variável sRep toma o nome do relatório.

Nas linhas de código seguintes é criada um *loop* a que se dá o nome de “Again:” em que aparece uma janela com a mensagem “Digite o endereço de email” e só irá desaparecer se na barra que se encontra para o utilizador digitar o email, colocar um “@” e um “.”. Sempre que o utilizador não respeitar essa condição o *loop* volta a repetir-se e a janela abre novamente com a mesma mensagem.

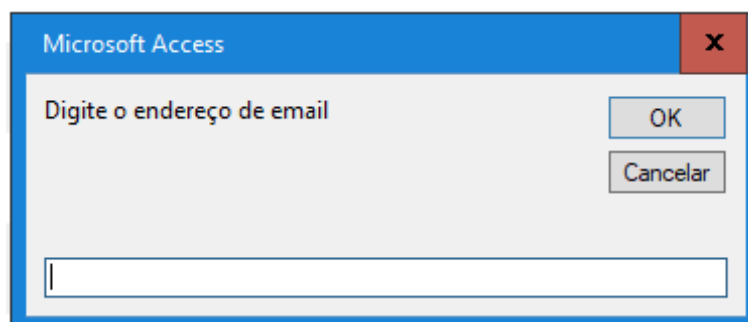


Figura 53 Janela para digitar endereço

A linha de código seguinte serve para enviar o objeto “sRep”, do tipo relatório, que se encontra em formato pdf para o email escolhido.

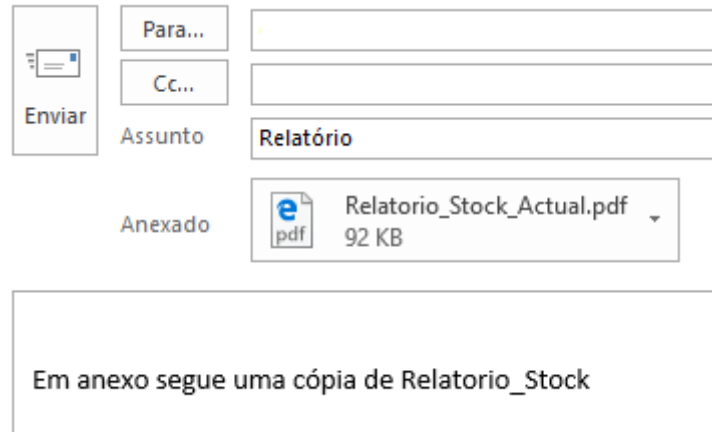


Figura 54 Envio de relatório por email

Para que o botão “Enviar Relatório” execute o código e envie o email é necessário criar uma macro chamada de “Autokeys.^R” Esta macro permite atribuir uma ação ou um conjunto de ações a uma tecla específica ou a um atalho de teclado criando um grupo de macros AutoKeys. Ao executar esta macro, ela executa uma submacro nomeada de “^F” que corre a função “RunReport()” correndo assim todo o código que origina o envio do relatório por email.

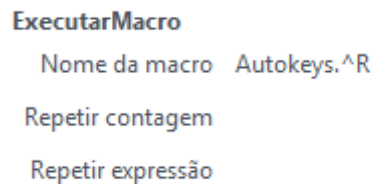


Figura 55 Evento associado ao "Enviar Relatório"

Para além de enviar o relatório por email é possível guardá-lo no computador. Essa função é desempenhada através do botão “Guardar” que permite que o relatório seja guardado em formato pdf. Para isso foi desenvolvido o código que se encontra apresentado na figura 56.

```
Private Sub Comandol4_Click()
    Dim sRep As String
    On Error Resume Next 'Break on all unhandled errors
    sRep = Screen.ActiveReport.Name
    If MsgBox("Guardar copia do ficheiro PDF?", vbYesNo) = vbYes Then
        DoCmd.OpenReport sRep, acViewPreview
    End If
End Sub
```

Figura 56 Código para botão "Guardar"

Neste bloco de código é definida uma variável em formato character, que toma o nome do relatório. É aberta uma janela que pergunta ao utilizador se este pretende gravar o ficheiro em pdf e caso a resposta seja sim o relatório é aberto e gravado no computador.

Por fim na interface do formulário “Stock” encontra-se outro botão, nomeado de “Histórico” que abre o formulário de “Histórico”. Este é um passo importante já que facilita a acessibilidade ao utilizador.

5. CONCLUSÃO

Um dos objetivos da realização deste projeto passava pela análise de toda a envolvente que está a cargo da Bragalux para distribuir, instalar e executar a manutenção dos materiais relacionados com contagens elétricas afim de serem detetadas as ineficiências e de se proporem melhorias.

Pelo facto de ter sido um trabalho feito em ambiente empresarial, sendo um ambiente menos controlado foi necessário adequar objetivos inicialmente definidos ao contexto atual da empresa.

Por exemplo, apesar do objetivo inicial ser o estudo e melhoria das rotas de distribuição do material elétrico, devido à imprevisibilidade das quantidades transportadas, do número de viagens feitas por semana e da quantidade de subempreiteiros existentes em cada área a ideia de alteração das rotas passou para um plano secundário uma vez que não seriam possíveis fazer grandes alterações. .

Tendo em conta que a análise SWOT à empresa permitiu identificar que uma das suas grandes debilidades era a falta de ferramentas para gestão de stock do material, com esta análise e consequente recolha de informação, considerou-se como ação prioritária o desenvolvimento de uma base de dados que permitisse a consulta do histórico de instalações e do stock de cada subempreiteiro. Através da base de dados foi possível concluir que os

subempreiteiros considerados mais pequenos eram aqueles que tinham situações de ruturas de stock e que os maiores subempreiteiros tinham material em excesso em stock.

Para gerir melhor a quantidade de material distribuído de forma a mitigar situações de ocorrência de ruturas ou excesso de stock foram introduzidos stocks de segurança, que até então não existiam. Estes valores foram obtidos através da média do material instalado nos anos de 2017 e 2018, filtrando os períodos em que o número de instalações era anormal devido a acontecimentos como a sazonalidade, uma vez que nos meses de verão existem menos ocorrências.

Terminado a tese, fica a certeza de que com a introdução destas novas medidas e ferramentas a gestão do stock fica mais eficaz, o que naturalmente se irá traduzir em lucros e melhoria do nível de serviço.

Fica a sugestão no futuro da implementação por parte da empresa de stocks de segurança para semanas em que ocorram condições climatéricas adversas, ou então meses de verão em que muitas das pessoas podem não se encontrar em casa o que afeta o intervalo habitual de materiais instalados. Esses stocks devem ser criados com bases em registos de situações semelhantes.

Referências

- [1] *História da Bragalux*. [Online]
<http://www.bragalux.pt/content.asp?startAt=2&categoryID=1548>. [Acedido em: 28-Março-2018]
- [2] Google Earth [Online] <https://earth.google.com/web/>. [Acedido em: 28-Março-2018]
- [3] A. Silver, Edward; Pyke, F. David; J. Thomas, Douglas – *Inventory and Production Management in Supply Chains*. Fourth Edition. Boca Raton : Taylor & Francis., 2017
- [4] HELFRICK, A. D.; COOPER, W. D. – *Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição*. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994
- [5] *EDP BOX*. [Online]
<https://www.edpdistribuicao.pt/pt/rede/InovGrid/Pages/aEdpBox.aspx>. [Acedido em: 6-Março-2018]
- [6] *Análise SWOT: O que é, como fazer e as suas vantagens para sua empresa*. [Online]
<https://medium.com/@julcenei/an%C3%A1lise-swot-o-que-%C3%A9-como-fazer-e-as-vantagens-para-sua-empresa-5939fdf35936>. [Acedido em: 20-Agosto-2018]
- [7] *Análise SWOT: o que é e para que serve?* [Online] <https://www.economias.pt/analise-swot-o-que-e-e-para-que-serve/>. [Acedido em: 20-Agosto-2018]
- [8] Valentin, E.K. SWOT – *analysis from a resource-based view*. *Journal of marketing theory and practice*, 9(2): 54-68, 2001
- [9] Gonçalves, J. F.– *Gestão de Aprovisionamento – Stocks, Previsão, Compras*”. Publindústria, Edições Técnicas, 2000.
- [10] Chase; B., Richard; J. Aquilano, Nicholas – *Gestão da Produção e das Operações – Perspectiva do Ciclo de Vida*. Monitor – Projectos e Edições, Lda., 1995.

- [11] Mohammaditabar, D.; Hassan Ghodsypour, S.; O'Brien, C. – *Inventory control system design by integrating inventory classification and policy selection*. International Journal of Production Economics, 140(2), 655–659, 2012.
- [12] Silver, E. A.; Pyke, F. David., and Peterson, R. – *Inventory management and production planning and scheduling*. 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York., 1998
- [13] Chen, Y., Li, K. W., Marc Kilgour, D., & Hipel, K. W. – *A case-based distance model for multiple criteria ABC analysis*. Computers & Operations Research, 35(3), 776–796., 2008
- [14] Curva ABC Gomes, C. F.; Lisboa, J. V. – *Gestão de Operações*. Porto: Vida Económica., 2008
- [15] Mendes, Karina Gomes Lourenço; Castilho, Valéria – *Determinação da importância operacional dos materiais de enfermagem segundo a Classificação XYZ*. Rev Inst Ciênc Saúde. 2009 [Online] <http://files.bvs.br/upload/S/0104-1894/2009/v27n4/a1628.pdf> [Acedido em 15-Setembro-2018]
- [16] COURTOIS, Alain; MARTIN-BONNEFOIS, Chantal; PILLET, Maurice – *Gestão da produção*. 4ª ed. corr. Lisboa: LIDEL, 2003
- [17] Mendes, Karina Gomes Lourenço; Castilho, Valéria – *Determinação da importância operacional dos materiais de enfermagem segundo a Classificação XYZ*. Rev Inst Ciênc Saúde. 2009 [Online] <http://files.bvs.br/upload/S/0104-1894/2009/v27n4/a1628.pdf> [Acedido em 15-Setembro-2018]
- [18] MOREIRA, D. – *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira, 1996
- [19] Lambert, D. M.; Stock, J. R.; Ellram, L. M. – *Fundamentals of logistics management*. McGraw Hill, 1998
- [20] Naddor, E. – *Inventory Systems*. New York: Wiley, 1966
- [21] Elsayed, E; Bouchier, T. – *Analysis and control of Production Systems*. 2nd edition, 1994
- [22] *Gestão de Stocks*. [Online] <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571246001/gesta>. [Acedido em 26-Setembro-2018]

- [23] ROSA, H.; MAYERLE, S. F.; GONÇALVES, M. B. *Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação*. Revista Produção, v. 20, n. 4, p. 626-638, 2010 [Online]
http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n4/aop_t6_0001_0140.pdf [Acedido em 20-Setembro-2018]
- [24] Chen, F. Echelon – *Reorder Points, Installation Reorder Points, and the Value of Centralized Demand Information*. *Management Science* 44 (12, part 2), S221-S234, 1998
- [25] BUFFA, E. S. – *Production inventory systems: planning and control*. Illinois: Richard D. Irwin, 1968
- [26] Metodologia do ponto de encomenda *Especialistas em logística e supply chain*. [Online] <http://www.ilos.com.br/web/tag/estoque/>. [Acedido em 26-Setembro-2018]
- [27] RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. – *Administração da Produção e Operações*. Pearson Prentice Hall, 2004

Anexo A. Alteração da Rota

A distribuição do material de contagens de Braga para as três áreas de operação como já foi referido fica a cargo da Bragalux. Esta distribuição necessita de estar bem definida e organizada para que não existam atrasos nas entregas e se consigam minimizar o número de viagens realizadas.

Para efetuar a distribuição a Bragalux possui quatro veículos (1 camião e 3 carrinhas de 3500kg). Assim é realizado um estudo, presente neste anexo, que quantifica os gastos que a empresa tem com as viagens que os veículos realizam. Seguidamente é elaborada uma proposta de alteração da rede de distribuição que minimiza os gastos verificados.

Semanalmente, para a entrega de contadores desde Braga para as três zonas, são feitas em média 4 viagens. Para a área de operação da Maia é utilizado o camião, para a de Santa Maria da Feira uma carrinha e para a de Aveiro duas carrinhas, sendo que cada veículo realiza em média uma viagem por semana para transporte dos contadores ou material relacionado com contagens.

As carrinhas de 3500 kg pertencem à classe 2 e o camião pertence a classe 4.

Tendo em conta estas informações e sabendo que as carrinhas fazem uma média de consumo de 14 litros aos 100 quilómetros, enquanto que o camião faz consumos de 40 litros aos 100 quilómetros, e que o caminho que todos percorrem inicialmente entre Braga e nas proximidades da Maia é 47,3 quilómetros, é possível calcular os gastos semanais e mensais que são causados no transporte dos contadores entre esses dois locais. Referir ainda que os seguintes cálculos foram elaborados em função do custo médio atual do gasóleo que se situa nos 1,427 € por litro.

Para o camião: (ida e volta)

- Consumo: $(47,3*40)/100 = 18,92$ litros

$$18,92*2 = 37,84 \text{ litros}$$

- Gastos em combustível: $37,84*1,427 = 54$ €
- Gastos em portagens: $6,85*2 = 13,7$ €
- Total gastos (semanal): $54+13,7 = 67,7$ €

- Total gastos (mensal): $67,7 \times 4 = 270,8 \text{ €}$

Para uma carrinha: (ida e volta)

- Consumo: $(47,3 \times 14) / 100 = 6,662 \text{ litros}$
- $6,662 \times 2 = 13,244 \text{ litros}$
- Gastos em combustível: $13,244 \times 1,427 = 18,90 \text{ €}$
- Gastos em portagens: $4,80 \times 2 = 9,60 \text{ €}$

Total gastos (semanal): $18,90 + 9,60 = 28,5 \text{ €}$

Total gastos (mensal): $28,5 \times 4 = 114 \text{ €}$

Assim, na tabela seguinte é possível observar os gastos totais com base nos cálculos anteriores.

Tabela A1 Gastos totais na distribuição

| | Gasóleo | Portagens | Total (semanal) | Total (mensal) |
|-------------------|----------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| Camião | 54 € | 13,7 € | 67,7€ | 270,8 € |
| Carrinha 1 | 18,90 € | 9,60 € | 28,5 € | 114 € |
| Carrinha 2 | 18,90 € | 9,60 € | 28,5 € | 114 € |
| Carrinha 3 | 18,90 € | 9,60 € | 28,5 € | 114 € |
| | | | 153,2 € | 612,8 € |

Conclui-se que mensalmente são gastos 612,8 € em combustível e portagens no transporte dos contadores. Estes gastos podem ser minimizados através da aplicação de algumas medidas.

Anexo A. A.1 Proposta de Alteração

Uma das medidas a implementar-se para diminuição nos gastos de transporte, consiste no envio direto dos contadores do armazém de Braga para o armazém da Maia, sem que seja efetuado nenhum tipo de separação em Braga.

Uma vez que cada carrinha tem capacidade para transportar a totalidade de contadores que são recebidos semanalmente, entre 700 e 800, a Bragalux ao receber na terça-feira os contadores destinados a Santa Maria da Feira e na quarta-feira os contadores destinados à Maia e Aveiro, caso não haja nenhum serviço urgente, poderia enviar tudo na mesma carrinha para o armazém da Maia onde, por sua vez, se procederia à divisão por subempreiteiros, ficando armazenados temporariamente.

Com esta medida seria possível diminuir os gastos nos transportes dos contadores por redução do número de quilómetros realizados já que os contadores passarão a ficar no armazém da Maia que se encontra fisicamente mais próximo das áreas em que atuam os subempreiteiros.

O método de distribuição atual envolve 4 veículos que efetuam uma viagem cada um, com ambos a percorrerem o mesmo caminho entre Braga e Maia. Com esta proposta passará a ser feita apenas uma viagem por semana com a carrinha, gastando-se, em média, 28,5 € por semana ou 114 € por mês, o que é substancialmente inferior ao valor que é pago sem a centralização dos contadores na Maia, valor esse fixado nos 612,8 € por mês.

A implementação desta medida permite que o armazém principal, em Braga, fique mais liberto para o desempenho de outras funções uma vez que os contadores ficam no armazém pouco tempo e não são separados. Ou seja, existe uma libertação da mão-de-obra e espaço afetos a esse serviço. No entanto, apesar de este método permitir melhorias em termos de gastos com os transportes, caso os contadores sejam divididos na Maia eventualmente será necessária mais mão de obra para executar essa função, para que não ocorram atrasos na entrega do material.

Com a deslocação para a Maia a SELECTRIMA, que atua em Santa Maria da Feira, deixará de ir buscar os contadores a Braga e passará a ir buscá-los à Maia, onde já tem contadores

que se encontravam armazenados destinados à sua utilização. Assim, SELECTRIMA passará a efetuar menos quilómetros e poupará tanto em portagens como em combustível, ou seja, beneficiará também com esta mudança.

Este fator pode ser decisivo na cooperação entre a Bragalux e a SELECTRIMA na melhoria da distribuição já que, uma vez que a Bragalux consegue diminuir os gastos desta equipa, este pode em troca abastecer a equipa Hélder Lopes e com isto ficar a bolsa de Santa Maria da Feira já abastecida sem que exista necessidade de que tenham de lá ir veículos da Bragalux para a entrega dos contadores destinados a esta zona.

Como se pode ver pelos dados recolhidos anteriormente, a SELECTRIMA entre Agosto de 2017 e Abril de 2018 necessitou de quase cinco vezes mais contadores do que a Hélder Santos, pelo que praticamente sempre que a SELECTRIMA for buscar os contadores à Maia consegue transportar os contadores destinados ao outro subempreiteiro.

Anexo B. Descrição dos registos e materiais

A base de dados foi desenvolvida através de informações recolhidas que se encontram em documentos em formato *Excel* relativos aos anos de 2017 e 2018. Estes documentos são constituídos por uma serie de campos que indicam as especificações e características dos materiais instalados e fornecidos.

No presente anexo encontram-se listados e definidos esses campos assim como é elaborada uma breve descrição dos materiais que são instalados.

- Número Ordem Trabalho: As ordens de trabalho representam o conjunto de informações que são passadas às equipas responsáveis em campo o que deve ser feito e quando. Todas estas ordens encontram-se identificadas por um número para que depois possam ser identificadas no sistema;
- Nome Tipo Ordem Trabalho: Representa o tipo de trabalho que é executado. Este pode ser de manutenção de baixa tensão, realização de campanhas da EDP em que se dá a troca dos contadores antigos pelos novos tipos de contadores, instalação de equipamentos e cortes da luz;
- Nome DRC: Representa a Direção Regional de Contagens do Porto;
- Nome Área Operacional: identifica em que bolsa (Maia, Aveiro e Santa Maria da Feira) é realizado o trabalho;
- Cod Centro Trabalho: Cada uma das três áreas operacionais são constituídas por várias localidades e freguesias sendo estas identificadas através de códigos;
- Est Actual ISU: Define em que estado se encontra a ordem de trabalho. Esta pode já se encontrar realizada “Real”, indefinida “Ind”, pendente por parte da EDP “PEDP”, ter acesso impossível “AIMP” ou então ainda não ter sido efetuada “NEFE”;
- Data Inicio Programado: Data e horas em que é programada que seja feita a execução da ordem de trabalho;

- Data Fim Programado: Data e horas em que é programado que termine a execução da ordem de trabalho;
- Data Inicio Viagem: Data e horas em que a equipa em campo inicia a sua viagem em direção ao ponto onde se encontra as tarefas da ordem de trabalho;
- Data Chegada Local: Data e horas em que a equipa chega ao local para execução da ordem;
- Data Fim – OT: Data e horas em que o trabalho realizado pela equipa em campo termina;
- Nome Concelho: Conselho em que é realizado a ordem de trabalho;
- Agendado Cliente: Caso a equipa se desloca ao local para realizar o trabalho e o cliente não se encontre em casa;
- Estado Ordem de Trabalho em WFM/GME: Indica em que estado se os trabalhos já foram finalizados;
- Encerrada: Indica o estado em que a ordem de trabalho se encontra, se está encerrada ou não;
- Número de instalação: Código que identifica a instalação realizada;
- Local Consumo: Código atribuído a cada cliente;
- Desc Ordem Trabalho: Descrição pormenorizada do trabalho que é realizado;
- Observações: Contem informações específicas relativas ao cliente, como nome e contacto telefónico;
- Comentários: Alguma indicação extra que se seja colocada para além do que é indicado na descrição do trabalho e nas observações;
- Endereço: Indicação da morada onde é realizada a ordem;
- Número Objecto Ligação: Este código define o número de identificação do edifício que é dado quando é feita a orçamentação;

- PR / PM: Indicação da potência máxima admissível;
- Tipo Local Consumo: Tipo de local onde é realizada a ordem. Pode ser numa habitação, num local comercial, num armazém ou um serviço publico;
- Ciclo: Tipo de ciclo escolhido pelo cliente no contrato com a EDP;
- Número de Fases: Indica que tipo de contador é instalado, ou seja, se é trifásico ou monofásico;
- Cod Equipa: Código que representa as equipas que estão associadas aos subempreiteiros;
- Nome Equipa: Tal como o campo “Cod Equipa” este também representa as equipas associadas aos subempreiteiros;
- Existe Fraude?: Indicação se existe fraude no contador por parte do cliente;
- Nome Tipo Equipamento: Indica que tipo de equipamento é se encontra definido na ordem de trabalho. Pode ser um disjuntor, EDP BOX ou contador.
- Número Serie: Código que identifica o material;
- Nome Marca Equipamento: Tipo de marca do equipamento;
- Cod Externo Tipo Local Equipamento: Identifica onde se encontra o conteúdo da ordem de trabalho. Pode ser no interior da habitação “Interior”, exterior da habitação com acesso “EXT C ACSS”, exterior sem acesso “EXT S ACSS” ou no exterior “Exterior”.
- Cod Tipo Registador: Qual o tipo de tarifa que é cobrada ao cliente. Pode ser tarifa de ponta “P”, cheio “C” ou vazio “V”.

Materiais:

| | |
|----|---|
| 1 | DISJUNTOR ENT MON BIP DIFL 5A |
| 2 | DISJUNTOR ENT MON DIFL 10/30A 5-5A |
| 3 | DISJUNTOR ENT MON DIFL 30/60A 15-15A |
| 4 | DISJUNTOR ENT MON N/DIFL 10/30A 5-5A |
| 5 | DISJUNTOR ENT MON N/DIFL30/60A 15-15A |
| 6 | DISJUNTOR ENT TRIF DIFL 10/30A 5-5A |
| 7 | DISJUNTOR ENT TRIF N/DIFL 10/30A 5-5A |
| 8 | DISJUNTOR ENT TRIF N/DIFL 30/60A 10-10A |
| 9 | CONTADOR EST EA T 230/400V CLB MT 10/60A |
| 10 | CONTADOR EST EA M 230V CLB MT 10/60A |
| 11 | CONTADOR ACT-TRIFASICO 230 MULT T 5-85 GPRS |
| 12 | EDB BOX PLC PRIME MONO |
| 13 | EDBBOX PLC PRIME TRI |
| 14 | EDP BOX GPRS MONO (comunicação de dados moveis) |
| 15 | EDP BOX IP TRIFASICA GPRS |
| 16 | EDP BOX IP TRIFASICO RS485 |
| 17 | EDP BOX IP MONOFÁSICA RS485 |
| 18 | DISJ E.M.DIF 10/30A R.EM 5A |
| 19 | DISJ E.M.N/DIF 10/30A R.EM 5A |

Figura B1 Lista de materiais em stock

1. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO BIPOLAR DIFERENCIAL 5 A
(Controlo de potência)
2. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO DIFERENCIAL 10/30 A 5-5A
(Controlo de potência)
3. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO DIFERENCIAL 30/60 A 15-15A
(Controlo de potência)
4. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO NÃO DIFERENCIAL 10/30 A 5-5A
(Controlo de potência)
5. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO NÃO DIFERENCIAL 30/60 A 10-10A
(Controlo de potência)
6. DISJUNTOR DE ENTRADA TRIFÁSICO DIFERENCIAL 10/30 A 5-5A
(Controlo de potência)
7. DISJUNTOR DE ENTRADA TRIFÁSICO NÃO DIFERENCIAL 10/30 A 5-5A
(Controlo de potência)
8. DISJUNTOR DE ENTRADA TRIFÁSICO NÃO DIFERENCIAL 30/60 A 15-15A
(Controlo de potência)

9. CONTADOR ESTÁTICO DE ENERGIA ACTIVA TRIFÁSICO 230/400V CLASSE B MÉDIA TENSÃO 10/60A (Medição e registo de energia ativa consumida)
10. CONTADOR ESTÁTICO DE ENERGIA ACTIVA MONOFÁSICO 230V CLASSE B MÉDIA TENSÃO 10/60A (Medição e registo de energia ativa consumida)
11. CONTADOR DE ENERGIA ACTIVA TRIFÁSICO 230 MULTITARIFA GPRS (Medição e registo de energia ativa consumida)
12. EDP BOX PLC PRIME TRIFÁSICA (Medição e registo de energia ativa consumida)
13. EDP BOX PLC PRIME TRIFÁSICA (Medição e registo de energia ativa consumida)
14. EDP BOX GPRS MONOFÁSICA (Medição e registo de energia ativa consumida)
15. EDP BOX ILUMINAÇÃO PÚBLICA TRIFÁSICA GPRS (Medição e registo de energia ativa consumida nas instalações de iluminação pública)
16. EDP BOX ILUMINAÇÃO PÚBLICA TRIFÁSICA RS485 (Medição e registo de energia ativa consumida nas instalações de iluminação pública)
17. EDP BOX ILUMINAÇÃO PÚBLICA MONOFÁSICA RS485 (Medição e registo de energia ativa consumida nas instalações de iluminação pública)
18. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO DIFERENCIAL 10/30A REGULÁVEL EM 5 A (Controlo de potência)
19. DISJUNTOR DE ENTRADA MONOFÁSICO NÃO DIFERENCIAL 10/30A REGULÁVEL EM 5 A (Controlo de potência)